



alapok

Folyadékkristályok

Számítógép-vírusok

Erdélyi alkimisták

Porábrás időmérő

**KATEDRA: Fizika-Kémia
módszertani kérdésekről**

Kovácsnai Nyári Egyetem

1/92

TARTALOM

1 / ' 92

ISMERD MEG!

A folyadékkristály állapot	3
A magyar kémiai szaknyelv történetéből	6
Bontja, vagy nem bontja a vizet	8
Algoritmusok	10
A vírusokról	13

TUDOD - E?

Amikor egy "sikertelen" kísérlet nagy sikerre válik	15
---	----

ARCKÉPCSARNOK, TUDOMÁNYOK TÖRTÉNETE

dr. László Tihamér	16
Régi kísérleti eszközök	18
Erdélyi Alkimisták	19

KÍSÉRLET, LABOR, MŰHELY

Porábrás időmérő	22
Tudod-e hogy miért?	24
Érdekes kísérletek	27
Folyadékok törésmutatójának meghatározása	29
A kalcium-karbonát tulajdonságainak szemléltetése	32
A benzaldehid oxidálása benzooesavvá	32

HOBBY

Fotózzunk!	35
----------------------	----

MEGOLDANDÓ FELADATOK

Fizika	36
Kémia	38

KATEDRA

A fizika tanítása	40
Segédkönyvek a kémia tanításához	44

HÍRADÓ

Kovácsnai Nyári Egyetem	45
-----------------------------------	----

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG:

Elnök: dr. Selinger Sándor

Tagok:

Balázs Márton, Biró Tibor, Farkas Anna,
dr. Gábos Zoltán, dr. Karácsony János,
dr. Kása Zoltán, Kovács Zoltán,
dr. Máthé Enikő, dr. Néda Árpád, Robu Judit,
dr. Vargha Jenő, Virágh Károly

f i r k a

Fizika

InfoRmatika

Kémia

Alapok

Az Erdélyi Magyar

Műszaki

Tudományos

Társaság

kiadványa

Főszerkesztő:

dr. ZSAKÓ JÁNOS

Főszerkesztő

helyettes:

dr. Puskás Ferenc

Műszaki

szerkesztő:

HOCH SÁNDOR

Borítólap:

DAMOKOS CSABA

Szerkesztőség:

3400 Cluj -

Kolozsvár

str. Universităţii 10

Levélcím:

3400 Cluj -

Kolozsvár

C.P. 140

Szedés, tördelés:



GLORIA kft.
Kolozsvár

Ismerd meg!

A FOLYADÉKKRISTÁLY ÁLLAPOT

Újsághír:

Az 1991-es fizikai Nobel-díjat Pierre-Gilles de Gennes 58 éves francia kutató, a Collège de France professzora kapta, akinek először sikerült rendszereznie a folyadékkristályok és a polimerek molekuláinak mozgási törvényeit, matematikailag leírnia a folyadék - szilárd fázisátmenet viselkedését, azaz a rendezetlen állapottól a rendezettbe való átmenetet.

Nem túlozunk ha azt állítjuk, hogy napjaink technikai csodája a korszerű órák és zsebszámológépek digitális kijelzője, a folyadékkristály.

A tranzistorhatás felfedezése óta nem volt talán még egy olyan elektronikai elem, amelynek kidolgozásán, alkalmazásán annyian dolgoztak volna, mint a folyadékkristályos kijelzőkön. Sokan a folyadékkristályokban látják a lapos televízió megvalósítási alapját is.

Ilyen tv-készülékek különben több nagy elektronikai gyár kísérleti laboratóriumában működnek már.

A folyadékkristályokat hosszú ideig anyagszerkezeti furcsaságoknak tekintették, napjainkban azonban egyre inkább elfogadott az a nézőpont, hogy ez az anyag negyedik sajátos halmazállapota.

A természetben is előforduló és több száz szintetikus előállított nagymolekulájú szerves vegyület folyadékkristályként is ismert. A koleszterinészter volt az első anyag, amelynek viselkedése alapján a folyadékkristály tulajdonságra több mint 100 évvel ezelőtt fény derült.

A tudományoknak is van gyermek-, kamasz-, felnőtt- és öregkora.

Általában más tudományok méhében fogannak, s amikor szűkké válik számukra az addigi keret, önálló létezőként lépnek fel. Így van ez a folyadékkristályok fizikájának esetében is, amelyről úgy tűnik, hogy az első lépést jelenti a szerves szilárd testek és a részben rendezett szerves anyagok egységes fizikai elméletének megteremtése felé.

Rövid történeti áttekintés

A folyadékkristályok mint szerves anyagok több mint száz éve ismeretesek, de mint folyadékkristályos tulajdonságot mutató anyagok csak kb. 1880 óta. Bár már 1850-ben olyan értekezések jelentek meg, amelyek egyes szerves anyagoknak olyan tulajdonságait írják le, melyeket ma a folyadékkristályok tulajdonságai közé sorolunk.

Az első folyadékkristályos tulajdonságot mutató anyagot F. REINITZER osztrák botanikus fedezte fel 1888-ban. Ő észrevette, hogy a szilárd koleszterilbenzoát 145°C -on megolvad és zavaros folyadékká változik és csak tovább melegítve, 179°C felett válik áttetsző, tiszta folyadékká. Hűtésekor a folyadék 179°C -on kékeszöld színben játszott, tovább hűtve, zavaros folyadékká változott, majd 145°C alatt megindult a kristályosodás folyamata.

REINITZER arra gondolt, hogy egy kettős olvadásponttal rendelkező anyagot fedezett fel, s csak később, 1889-ben sikerült LEHMAN-nak polarizációs mikroszkóppal kimutatnia, hogy egy olyan zavaros közbelső fázisban levő folyadékról van szó, amelyben optikailag anizotrop tartományok vannak.

SCHENK (1905), VORLÄNDER (1908) és FRIEDEL (1922) ilyen irányú vizsgálatai már arra következtetnek, hogy ez a közbelső fázis az anyagnak egy

új, merőben más állapota, mint az izotrop folyadék fázis. Ezen állapot tulajdonságait illetően erősen anizotrop, de egy bizonyos folyékonyással is rendelkezik, amelynek mértéke sok esetben a reális folyadékokéval megegyező.

LEHMAN ezt a szilárd és folyadék fázis között fellépő állapotot folyadék-kristály állapotnak nevezte el. Ez az elnevezés sokáig ellentmondásosnak tűnt, bár ezen meghatározással az anyagnak egy olyan sajátos állapotát jelöljük, amely optikai tulajdonságait tekintve a szilárd halmazállapotú anyagokhoz, mechanikai tulajdonságait tekintve a folyékony halmazállapotú anyagokhoz sorolható.

A folyadékkristályok fizikájának alapjait 1920 körül OSEEN, ZOCHER és FREÉDERICKSZ munkái fémjelzik, melyek összefoglalva csak elég későn, 1933-ban jelennek meg. A témát több mint harminc évig a feledés homálya fedi, s csupán 1958-ban történik előrelépés, amikor FRANK újra elemezve OSEEN folyadékkristályokra vonatkozó molekuláris elméletét, eljut a folyadék-kristályok rugalmassági elméletéhez.

A folyadékkristályok tanulmányozása az 1960-as évek elejétől kerül a figyelem központjába. A témakör első összefoglalója G.W. GRAY 1962-ben megjelent munkája, amely a folyadék-kristályok kémiai kézikönyve. Az angliai Hull egyetemen és az indiai Baroda egyetemen már 1960-tól, ezt követően Franciaországban Orsay-ben, az Egyesült Államokban a Westinghouse Kutató Laboratóriumban és a kenti egyetemen folynak intenzív alap kutatások.

Kiterjedt kutatás folyt a Szovjetunióba ahol a Tudományos Akadémia Kristallográfiai Intézete és a leningrádi egyetem volt a kutatások központja, itt olyan kiemelkedő kutatók dolgoztak, mint a V.N. CVETKOV, I.G. CSISZTJAKOV, R. RUMJANCEV, L. BLINOV és még sokan mások.

Az utóbbi évtizedben hazánkban is nagy hangsúlyt fektettek a folyadék-kristályok tanulmányozására. Ilyen kutatásokat végeznek a budapesti Politechnikai Intézet fizika tanszékén, az IFTM keretében pedig külön csoport foglalkozik a folyadék-kristályos kijelzők technológiájával. Említésre méltó továbbá a kolozsvári és temesvári egyetemek fizikai tanszékeinek is ilyen vonatkozású tevékenységei.

Az elméleti kutatások összefoglaló munkájának tekinthető P.G. de GENNES 1974-ben megjelent kitűnő könyve, valamint a H. KELKER és R. HATZ szerkesztésében 1979-ben kiadott folyadék-kristály kézikönyv.

A témakörrel külön folyóirat is foglalkozik, mely *Molecular Crystals and Liquid Crystals* címmel jelenik meg.

A kutatások kimutatták, hogy számtalan anyag rendelkezik folyadék-kristály állapottal s ezek száma ma már meghaladja a 6000-ret. Sőt úgy tűnik, hogy minden kétszázadik újonnan felfedezett szerves-kémiai anyagnak van a folyadék-kristályokra jellemző tulajdonsága.

1968-ban HEILMEIER a folyadék-kristályoknak a kiíró vagy megjelenítő (display) technikában való felhasználhatóságára hívja fel a figyelmet s ezzel a több mint 80 évig csak laboratóriumi érdekességnek számító folyadék-kristályok elindulnak a technikai alkalmazhatóság útján.

Ma már a folyadék-kristályoknak több mint tizenöt különböző elektrooptikai s több termo-, piezo-, akusztó- és megatooptikai effektusa ismert, ill. a jelenlegi kutatások témája. A folyadék-kristályok napjainkban az óraiparban egyre szélesebb körben kerülnek alkalmazásra, s már az első síkképcsővel rendelkező zsebtélevízió prototípusok is elhagyták a nagy tv-gyártó cégek szerelőcsarnokait. A folyadék-kristályos hőmérők pedig legalább olyan elterjedtek, mint a higanyos vagy alkoholos hőmérők. Folyadék-kristály-réteggel fény-szelepek és fénymodulátorok készíthetők, s sorolhatnánk a gyakorlati alkalmazhatóság hosszú sorát. Ez nyilván - mondhatnánk - csak a kezdet, a jövő dönti majd el, hogy melyek lesznek azok a legkülönbözőbb eszközök, amelyekben a folyadék-kristályok majd felhasználásra kerülnek.

Az alap kutatás terén is új tudományos felismerések elé nézünk, hiszen a szerves rendszerek fizikája a szilárdtest fizika egyik legfiatalabb ága. A folya-

dékkristályoknak az élő rendszerekben való jelenléte olyan szerkezeti leegyszerűsítésekhez vezetett, mely által e rendszerek fizikai módszerek segítségével jobban megismerhetővé válnak. Egyes merész feltételezések az élő anyag szerveződése során létrejött első sejt plazmát is folyadékkristály állapotnak tekintik.

Nyilvánvaló, hogy a további kutatások több tudományág: a fizika, a kémia, a biológia s a műszaki tudományok közül az elektronika és ezek határtudományainak kollektív összehangolása nélkül nem sok eredményre vezetnének.

Talán a fentebb ismertetett tények is kellően érzékeltetik a folyadékkristályok iránt megnyilvánuló érdeklődést.

2. A folyadékkristály állapot.

2.1. A mezofázis fogalma

A folyadékkristály elnevezés az 1950-es évek során heves viták tárgya volt és több javaslat is megvitatásra került. Mindegyiknek megvoltak a relatív előnyei és hátrányai.

Ezen újonnan felfedezett állapotnak minél több tulajdonsága vált ismertté, annál nyilvánvalóbbá lett az a tény, hogy az anyagnak egy új halmazállapotáról van szó. Olyan állapotról, amely kimondottan nem is szilárd, de nem is folyékony halmazállapot. Ezért javasolta FRIEDEL a folyékonykristály mezofázis fogalmát.

A görög "mesos" szó közbelsőt jelent, így a mezofázis egy közbelső állapotot, fázist jelöl. A ma megjelenő tudományos értekezésekben is gyakran találkozunk olyan megjelölésekkel, mint mezofázis, mezomorfi vagy mezomorfiikus állapot vagy mezogén elnevezés.

Általános tapasztalat szerint az anyagok hőmérséklet-változás során szilárd fázisból folyadék fázisba mennek át. Egyes szerves anyagok esetében ez az átmenet nem valósul meg csak úgy egyszerűen, hanem egy közbelső, mezofázison át történik. Az ilyen anyagok nem gömbszimmetrikus molekulákból, hanem pálcika vagy korong alakú molekulák rajából állanak. A molekulák helyét a tömegpont helyzete nem határozza meg egyértelműen; szükségszerű a molekulatengely irányának az ismerete is.

A mezofázisban levő anyag molekuláinak rendezettségét általában vagy translációs azaz térbeli rendezettség, vagy orientációs rend azaz iránybeli rendezettség, vagy translációs és orientációs rend is jellemzi. A translációs rend nem függ a molekula alakjától, az orientációs rend viszont igen. Így nyilvánvaló, hogy minden egyes mezofázis rendezettségét az illető anyag molekuláris szerkezete szabja meg.

Két alapvető mezofázist figyeltek meg a kutatók. Az egyik esetében a háromdimenziós kristályrács megmarad, vagyis a tömegközéppontok rendezettsége továbbra is sértetlen, de az orientációs rend megbomlik. A rúd alakú molekulák egy tengely körül forognak (rendezetlen kristályos mezofázis). A másik esetben a háromdimenziós kristályrács, a tömegközéppontok rendezettsége megszűnik - folyadékok, de egy bizonyos orientációs renddel rendelkeznek - kristályok (rendezett folyadék fázis). Olyan anyag, amely mindkét mezofázissal egyidejűleg rendelkezne, nem létezik.

Ezek után a folyadékkristály állapot elnevezés talán egyértelművé válik és olyan állapotot jelöl, amelyben nem valósul meg sem a molekulák tömegközéppontjainak, sem a molekulák tengelyeinek teljes rendezettsége.

A rendezetlen kristályos mezofázis még az ún. plasztikkristály néven is ismert. A legtöbb esetben a plasztikkristályok gömbszerű (szferikus) molekulákból tevődnek össze. A molekulák forgási energiája lényegesen kisebb, mint a kristályrács kötés energiája, tehát a hőmérséklet növekedésével a molekulák termikus úton hamarabb eléri a forgáshoz szükséges energiaérték, de a kristályrács még sértetlen marad. Az eredmény egy olyan mezofázis, amelyben egy translációs rend és egy orientációs rendezetlenség uralkodik. A hőmér-

séklet további növelésével egy bizonyos ponton a kristályrács is megsemmisül s a mezofázis izotrop folyadékká alakul át. E mezofázisban levő molekulák könnyen deformálhatók, lágyak, plasztikusak, innen is ered a plasztikkristály elnevezés.

A továbbiakban nem célunk a plasztikkristályokkal foglalkozni, bár egyes vélemények szerint a folyadékkristályok speciális esetének tekinthetők.

A rendezett folyadék mezofázis általánosan elfogadott elnevezése a folyadékkristály. A legtöbb esetben ezen anyagok hosszúkas, rúd alakú molekulákból tevődnek össze. Erre a mezofázisra egy teljes translációs rendezetlenség és egy bizonyos orientációs rendezettség a jellemző. A kristályrács hiánya a magyarázat arra, hogy e mezofázisban levő anyag folyékony, tehát egyazon anyag egyidejűleg rendelkezik a folyadékokra jellemző folyékonysággal és a szilárd anyagokra jellemző molekuláris renddel.

A folyadékkristály mezofázisnak két jól elhatárolható típusa ismert, melyet *termotrop* és *liotrop* elnevezéssel jelöl a szakirodalom.

A termotrop elnevezés onnan ered, hogy ezen anyagok a hőmérséklet változásának a hatására mennek át folyadékkristály állapotba. Ezek az anyagok általában szerves anyagok, olyan tipikus molekulastruktúrával, mint amilyen pl. a koleszteril nonaoát és a 4-n-butil-N-4-metoxi-benzilidén - anilin (MBBA).

Ezekben a folyadékkristály típusokban minden egyes molekula egyenlő részarányban vesz részt a rendezettség létrejöttében.

Nagyméretű molekulák vizes oldatban egy adott koncentráció mellett anizotrop oldatot képeznek, és a termotrop folyadékkristályok elrendeződéséhez hasonló szerkezeti sajátosságokat hozhatnak létre. Ezen anizotrop oldatok gyűjtőneve a **liotrop folyadékkristály**.

A liotrop folyadékkristályok általában két vagy több komponensű anyagok (pl. poláris csoporthoz kapcsolódó szénhidrogén lánc és víz összetételű anyagok). Nagyméretű molekulák, mint pl. a lipidek, a dezoxiribonukleinsav (DNS), a dohánymozaik vírus, polipeptidek gyakran képeznek vizes oldataikban liotrop mezofázist. Liotrop folyadékkristályok megtalálhatók az élő rendszerekben is. Ezek szerkezete viszont igen komplex és nem teljesen tisztázott.

(Folytatás a következő számban)

Dr. Selinger Sándor

A MAGYAR KÉMIAI SZAKNYELV TÖRTÉNETÉBŐL

Európában jó másfél évezreden keresztül a tudomány kizárólagos nyelve a latin volt. Később a polgári fejlődés magával hozta a nemzeti nyelvek megerősödését, az anyanyelvi oktatás elterjedését. Ez szükségessé tette az egyes tudományágak nemzeti szaknyelveinek a kialakulását.

Nálunk Apáczai Csere János 1653-ban megjelent Magyar Encyclopaediája jelentette az első lépést ebben az irányban, de a kérdés csak a 18. század vége felé került az érdeklődés középpontjába. A kémiai szaknyelv létrejötte különösen nagy nehézségekbe ütközött, mert a kémiában használatos fogalmakat a népnyelv segítségével nagyon nehéz körülírni. Így pl. Mátyus István, a "Kolo'svárat" 1762-ben megjelent könyvében az ásványvizekkel kapcsolatban kémiai kérdésekkel is próbálkozott foglalkozni s jobb név híján a savat

“rágó savanyú spiritus”, a savat semlegesítő kalcium-karbonátot pedig “savanyúság ellen való fehér föld” névvel illette.

A magyar kémiai szaknyelv megalkotására először Nyulas Ferenc, Erdély későbbi főorvosa vállalkozott 1800-ban. Az új szakkifejezésekkel szembeni legfőbb követelmények szerinte: “1-ször a könnyű kimondhatóság, mely a nyelvet édesíti, 2-szor a rövidség, amely a dolgoknak előadását könnyebbíti” [1].

A Nyulas által alkotott szakkifejezések egy része ma is használatos, mint pl. sav, tégely, de nagyrészüket feledésbe merült. Egyes elemek elnevezésénél követte más nemzetek példáját, vagyis lefordította a görög szavakból származtatott neveket. Vegyük például a hidrogént és oxigént. Ezek német neve Wasserstoff és Sauerstoff, oroszul vądárod és kiszlárod. Valamennyien vízképzőt, illetőleg savképzőt jelentenek. A Nyulas által javasolt név, víz-alj és sav-alj, de míg a németek és az oroszok még ma is a fenti neveket használják, Nyulas szavai már csak történelmi érdekességek.

Uttörő jellegű Kovács Mihály “Chémia vagy természettitka” című könyve (Buda, 1807), mely abból indul ki, hogy “a’ magyarnak mind a’ nyelve, mind az esze alkalmas a’ra, hogy a’ tudományokat magyarul tsepegtesse kedves magzatjainak az elméjébe”. Az affinitást kémiai atyafiságnak nevezte, a molekulát paránygónak. Magyar nevet javasolt kémiai eszközöknek, pl. szélke (fiola), görbetök (retorta), légely (butélia), valamint kémiai eljárások jelölésére: elegyítés (szintézis), elválasztás (analízis), kihuzadék (extraktum), pedzőszer (reagens).

Jelentős volt a Schuster János pesti kémiaprofesszor által a múlt század elején javasolt kémiai műnyelv. A régi magyar arany szó mintájára a fémek nevét mind any végződésel látta el. A nátrium neve a sziksból szikeny, a káliumé a hamuzsírban hamany, az alumíniumé a timföldből timany lett. A súlyany (bárium), vagy a szagany (ozmium) a nemzetközi elnevezés magyarítása, hisz a görög bárisz nehezeti, az oszmé pedig szagot jelent. A tantál a nemitany nevet kapta, mert szegény Tantalus előtt ott volt a víz, de nem ihatott belőle. Az egyedüli fém, amely szobahőmérsékleten cseppfolyós, Schuster higanynak nevezte el, s ez az elnevezés csodálatosképpen a mai napig fennmaradt, habár a higany évszázadok óta ismert volt Magyarországon kéneső néven. Ez utóbbi névnek viszont, várakozásunk ellenére, semmi köze sincs sem a kénhez, sem az esőhöz, hanem a török könösü szóból származott. Schuster a higanyra javasolt egy más nevet is: szerdany, mivel a higany (mercurius) és a szerda nap (dies Mercurii) egyaránt a Merkúr bolygóról kapta latin nevét. Az any végződést Schuster ráerőszakolta az ősidők óta ismert rézre, vasra, ezüstre, így lett ezekből rézany, vasany és ezüstany.

A nemfémeknek ó- vagy ő-re végződő nevet adott: a hidrogén víző, az oxigén savító, a klór zöldlő, a bróm búzlő, a jód ibolő, a foszfor pedig villó nevet kapott. Ezek az elnevezések valamennyien a névadó görög szó magyar fordítását tartalmazzák.

Schuster műnyelvet Bugát Pál, Irinyi János és Nendtvich Károly fejlesztette tovább. Az elemek nevének a jobb hangzás érdekében az any végződés mellett bevezették az eny végződést is és ezeket kiterjesztették a nemfémekre is. Így születtek meg a rézeny, ezüstény, büzeny (bróm), iblany (jód), éleny (oxigén), légeny (nitrogén) stb. nevek.

A vegyületek nevének a képzésénél a Schuster által az oxidokra javasolt ag és acs végzésekkel általánosították a vegyértékállapot jelölésére. Így vezették be a vashalvag (FeCl_3) és a vashalvac (FeCl_2), a higiblag (HgI_2) és higiblac (Hg_2I_2) elnevezést.

A mai olvasó számára elég hajmeresztő egy 150 évvel ezelőtti magyar kémiai szöveg. Így pl. azt, hogy az alkáli fémek közé tartozik a kálium, nátrium és lítium, azt Schirchuber Möríc tankönyvében [2] így találjuk: “Az égvénygyökőkhöz tartozik a hamanyszikeny és lavany”. A hamany pedig élennyel (oxigén)

egyesülve haméleget (káliumoxid), az pedig vízzel hamélevízegyet (káliumhidroxid) képez, "mely a szerves testeket nagyrészt megrontja..."

A szabadságharcot megelőző korszakban a magyar kémiai műnyelv többek között a Habsburgok és az osztrákok elleni tüntetés egyik formájává vált és büszke is volt rá a nemzeti öntudat. A szabadságharc bukása után "az önkény levétette a díszmagyart, vele együtt minden kényszer nélkül lomtárba került a magyarkodásnak egyik jellegzetes tünete, a kémiai műnyelv is" [3]. Maga Nendtvich Károly is úgy nyilatkozik, hogy a "görög műszavakat a magyarban szintoly jól használhatjuk, mint akár mi más nyelvben, s ... a magyar nyelvre nagyobb barbarizmus azt mondani "halvsavas haméleg" vagy "könkéneges kőnfeleg", mint "chlorsavas káliumoxid" vagy "hidrotionsavas ammóniák" [4].

A kiegyezés után ismét divatba jött a díszmagyar, a magyarkodás és előkerült a Schuster - Bugát - Irinyi féle műnyelv is, de teret hódítani már nem tudott. Még a turini remete, az agg Kossuth Lajos is állást foglalt a kérdésben. Szükségtelennek, sőt a tudományra nézve károsnak tekintette, ha az egész művelt világban használatos nevek helyett erőltetett magyar műszavakat vezetünk be [5].

A mesterkéltnél magyar kémiai műnyelv ellen Szily Kálmán, a Természettudományi közlöny alapítója, lépett fel határozottan. Amellett állt ki, hogy ha valamire nincs megfelelő magyar szavunk, használjuk a nemzetközi elnevezést, vagy esetleg annak magyarosabbá tett alakját, aminek nincs nemzetközi elnevezése, azt jelöljük magyar műszóval, de amire van jó magyar szó, ne használjunk helyette idegent [6].

Dr. Zsakó János

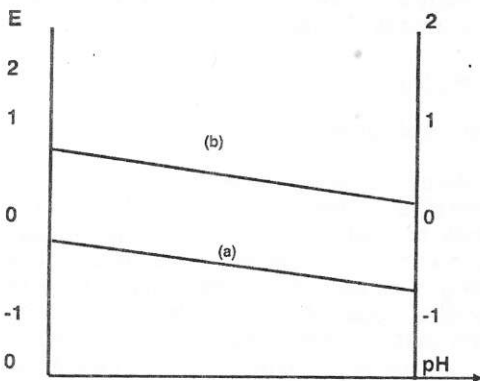
Irodalom:

1. Nyulas Ferenc: Az Erdély Országgi orvos vizeknek bontásáról. Kolozsvár, 1800.
2. Schirhuber Móric: Az elméleti és tapasztalati természettan alaprajza. Pest, 1844.
3. Szabadváry Ferenc, Szőkefalvi Nagy Zoltán: A kémia története Magyarországon, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1972.
4. Nendtvich Károly: A vegytan elemei. Pest, 1854.
5. Kossuth Lajos, Term. tud. Közl. 1894, 207 old.
6. Szily Kálmán, Term. tud. Közl. 1910. 369 old.

BONTJA, VAGY NEM BONTJA A VIZET?

Képzelnék el egy lombikot amely gázmentes desztillált vizet tartalmaz. Dobjunk bele egy darabka szilárd nátriumot. A nátrium gyorsan (és lármásan) feloldódik, sőt esetleg a hidrogén az oldat felett meg is gyullad, ha a hőmérséklete elég magas. A vízből nátriumhidroxid lett. Ismételjük meg a kísérletet egy kisérdarabkával. Mi fog történni? Semmi különös: a rézdarabka leszáll a lombik fenekére és szépen ottmarad. Tegyük fel, hogy a kísérletet folytatjuk különböző savas és lúgos oldatokkal és különböző fémdarabkákkal. Azt találjuk, hogy a fém vagy reagál a vízzel, vagy nem. Meglehetne előre jóslolni, melyik fém fog reagálni és melyik nem?

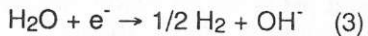
A válasz nem csak az, hogy lehet, hanem hogy ez nem is nehéz feladat. Amire szükségünk van, az az úgynevezett vízstabilizációs ábra, és a fémdarabkák standardpotenciálja, amit megtalálunk megfelelő táblázatokban.



A vízstabilizációs ábra lényegében potenciál/pH grafikon, amelybe berajzolunk két párhuzamos egyenest. Ezek az egyenesek két alapvető vízbontási folyamatot képviselnek:

a-vonal, vagy hidrogén vonal:
 $E = -0.059 \text{ pH (V)}$ (1)
 b-vonal, vagy oxigén vonal:
 $E = 1.227 - 0.059 \text{ (V)}$ (2)

Ezáltal három zónát kaptunk: az első zóna a hidrogénvonal alatt helyezkedik el. Ebben a zónában a víz bomlik a



egyenlet szerint. A második zóna az oxigénvonal felett van, ebben a zónában a víz ugyancsak bomlik a



egyenletet követve. A két egyenes közötti harmadik zónában a víz stabil állapotban van, vagyis víz képződik, ha a (3) és (4) egyenletben megfordítjuk a nyíl irányát.

Menjünk vissza a nátriumdarabkához. A nátrium standardpotenciálja (-2.714 V) annyira negatív, hogy nem is fért rá az ábránkra, olyan mélyen van az első zóna alján. Akármilyen a pH értéke, a nátrium reagál és vizet bont a (3) egyenlet szerint. Ami a réz illeti, annak a standardpotenciálja +0.337 V, ami teljesen a harmadik zónában van. Eredmény: a réz nem reagál a vízzel a pH értékétől függetlenül (de legyünk óvatosak: ha az oldat nem oxigénmentes, a réz reagálni fog!).

Mi történik akkor, ha a standardpotenciálnak megfelelő vízszintes egyenes metszi vagy a hidrogén vonalat, vagy az oxigénvonalat? A metszéspont meghatároz egy kritikus pH értéket. A hidrogénvonal esetében ha az oldat pH-ja a kritikus pH *alatt* van, a fém bontja a vizet és hidrogén fog fejlődni. Az oxigénvonal esetében, ha az oldat pH-ja a kritikus pH *felett* van, a fém vizet bont és oxigén fejlődik. A kritikus pH meghatározható a vízstabilizációs ábrából, vagy egyszerű számítással az (1) vagy (2) egyenletet alkalmazva. Vegyük például a vasat, amelynek a ferroionokra vonatkozó standardpotenciálja -0.44 V. A kritikus pH = $0.44/0.059 = 7.46$, tehát minden vizes oldatban, amelynek a pH-ja alacsonyabb mint 7.46, a vas bontja a vizet hidrogénfejlődéssel. Az alábbi táblázat tartalmaz néhány kritikus pH értéket.

Fém és ionforma	Standardpotenciál, volt (25°C)	Kritikus pH	
		Oxigén	Hidrogén
Zn ⁺⁺ /Zn	-0.763	-	12.93
Cd ⁺⁺ /Cd	-0.403	-	6.83
Co ⁺⁺ /Co	-0.277	-	4.69
Ni ⁺⁺ /Ni	-0.250	-	4.24
Cu ⁺ /Cu	0.521	11.97	-
Ag ⁺ /Ag	0.799	7.24	-
Pd ⁺⁺ /Pd	0.987	4.07	-
Pt ⁺⁺ /Pt	1.200	0.46	-

A táblázat alkalmazását az ezüst példájával szemléltetjük. A standardpotenciál pozitív előjele rögtön mutatja, hogy az ezüstionok semlegesítése spontán folyamat, amihez a (4) reakció szükséges. Tehát a



reakció fog lezajlani olyan ezüstionokat tartalmazó oldatban, amelynek a pH-ja magasabb, mint 7.24.

A vízstabilizációs ábra a hidrogén- és oxigéntúlfeszültség figyelembevételét is lehetővé teszi. Ha például a hidrogén túlfeszültségének az értéke egy fémen h V, ez megfelel a hidrogénvonalnak h értékkel a negatív irányban való eltolódásának. Ennek következtében a kritikus pH értéke alacsonyabbá válik. Hasonlóképpen az oxigén túlfeszültség miatt az oxigénvonal pozitívabb értékek felé tolódik el és a kritikus pH értéke magasabbá válik. Jegyezzük meg, hogy az új egyenes iránytangense nem változott meg! Az ábrát tehát használni lehet például megfelelő katódok és anódok kiválasztására, amennyiben az oldat pH-ja ismert (vagy meghatározott), és az elektrolízisfolyamat során a vízbontást el akarjuk kerülni.

dr. Thomas Zoltán FAHIDY (Tamás Zoltán)

University of Waterloo, Canada

ALGORITMUSOK

5. ALGORITMUSOK BONYOLULTSÁGA

Sokszor egy adott feladat megoldására több algoritmus áll rendelkezésünkre. Ilyenkor döntenünk kell, melyiket válasszuk. Ha a feladatot számítógéppel oldjuk meg, egyáltalán nem mindegy mennyi ideig tart a program futása. Az algoritmusok összehasonlításánál főleg a bennük lévő műveletek mennyisége a mérvadó, hiszen ez befolyásolja a végrehajtási időt. Másik összehasonlítási szempont a számítógép memóriájában elfoglalt hely nagysága. Amikor algoritmusok (vagy programok) bonyolultságáról beszélünk, ezalatt többnyire az adott algoritmus időigényét, vagyis a végrehajtandó műveletek számát értjük (*időbonyolultság*). Ha az algoritmust a memóriában elfoglalt hely alapján vizsgáljuk, akkor *tárbonyolultságról* beszélünk. A következőkben bonyolultságon mindig az előbbit fogjuk érteni.

Figyeljük meg a következő algoritmust, amely egy számsorozat maximális elemét határozza meg.

Adottak $n, x_i, i = 1, 2, \dots, n$

$m := x_1$

Minden $i := 2, n$ -re végezd el

Ha $m < x_i$ akkor $m := x_i$ (Ha) vége

(Minden) vége

Eredmény m

Algoritmusunk kétféle műveletet tartalmaz: értékadás és összehasonlítás (tesztelés). Mivel a ciklusban rejtett műveletek is vannak, először átírjuk a fenti algoritmust.

1. **Adottak** $n, x_i, i = 1, 2, \dots, n$
2. $m := x_1$
3. $i := 2$
4. **Ha** $i > n$ **akkor** vége az algoritmusnak, menj a 10-es sorba
5. **különben**
6. **Ha** $m < x_i$ **akkor** $m := x_i$ (**Ha**) **vége**
7. $i := i + 1$
8. Folytasd a 4-es számú sorral
9. (**Ha**) **vége**
10. **Eredmény** m

A tesztelések számát könnyű meghatározni, hiszen a ciklus magvában egyetlen egy teszt szerepel i minden értékére, ez összesen $n-1$. Ehhez még hozzáadódik a ciklusváltozó tesztelése minden egyes értékére. Mivel a tesztelés $n+1$ -re is megtörténik, ezek száma n . Tehát a tesztelések száma összesen $2n-1$.

Nehezebb dolgunk van az értékadások számának meghatározásában. Csupán annyit mondhatunk, hogy ezek száma legrosszabb esetben $2n$, mivel a 2-es, 3-as és 7-es sorokban lévő értékadások száma $n+1$, a 6-os sorban legfőnnebb $n-1$.

Egybevéve tehát, legrosszabb esetben a műveletek száma $4n-1$. Itt tulajdonképpen csak az számít, hogy ez a kifejezés n -ben elsőfokú polinom. Azt mondjuk, hogy algoritmusunk bonyolultsága (komplexitása) $O(n)$. Magyarózzuk meg ezt a jelölést!

Legyenek f és g természetes számokon értelmezett függvények. Azt írjuk, hogy

$$f = O(g),$$

ha létezik egy $c > 0$ állandó úgy, hogy minden elég nagy n -re fennáll, hogy

$$|f(n)| \leq c|g(n)|.$$

Ha $f = O(g)$ és $g = O(f)$ akkor ezt úgy írjuk, hogy $f = \Theta(g)$, vagy természetesen $g = \Theta(f)$.

Tehát $(n+1)^2 = O(n^2)$, vagy $(n+1)^2 = n^2 + O(n)$. Megjegyezzük, hogy $O(n) = O(n^2)$, de fordítva ez nem igaz, tehát $O(n^2) \neq O(n)$.

Amikor nem tudjuk meghatározni a műveletek pontos számát akkor a legrosszabb esetet vesszük figyelembe, s ennek alapján hasonlítjuk össze az algoritmusainkat. Természetesen, fontos lehet számunkra a várható, azaz középérték is, ha ezt ki lehet számítani.

Ha egy algoritmus bemenő adatainak száma n , akkor a bonyolultság értékét a legrosszabb esetben $W(n)$ -nel jelöljük, (W - worst case), várható értékét pedig $A(n)$ -nel (A - average).

A fenti algoritmus esetében minden összehasonlítást és értékadást megszámoztunk. Hogy megkönnyítsük a munkánkat, azt is megtehetjük, hogy csak bizonyos műveleteket tekintünk, s ezeket alpműveleteknek nevezzük. Csak ezeket számoljuk meg, s ezt tekintjük az algoritmus bonyolultságának. Ez természetesen csak akkor vezet helyes eredményhez, ha az elhanyagolt műveletek nem befolyásolják lényegesen a vizsgált algoritmus bonyolultságát. Fenti példánkban elég lett volna alpműveletként a sorozat elemei közötti összehasonlítást tekinteni. Ekkor algoritmusunkra $W(n) = n-1$, ami szintén $O(n)$.

Vizsgáljuk meg két négyzetes mátrix összeszorzásának algoritmusát! Először írjuk le az algoritmust!

Adottak n , $A = (a_{ij})$ és $B = (b_{ij})$, i és $j = 1, 2, \dots, n$

Minden $i := 1, n$ -re végezd el

Minden $j := 1, n$ -re végezd el

$S := 0$

Minden $k := 1, n$ -re végezd el

$S := S + a_{ik} b_{kj}$

(Minden) vége

$c_{ij} := S$

(Minden) vége

(Minden) vége

Eredmény $C = (c_{ij})$ i és $j = 1, 2, \dots, n$

Tekintsük alaplővelejeknek az összeadást és szorzást. Könnyű észrevenni, hogy algoritmusunk n^3 összeadást és ugyanannyi szorzást használ. Így $W(n) = A(n) = 2n^3$, ha nem teszünk különbséget a kétféle művelet között. Mindenképpen $W(n) = A(n) = \Theta(n^3)$.

Látszólag ez az algoritmus nem javítható. Nehéz elképzelni egy olyan algoritmust amely ennél kevesebb szorzással és összeadással összeszoroz két mátrixot. Ennek ellenére létezik ilyen! Strassen kidolgozott egy látszólag sokkal bonyolultabb algoritmust, aminek azonban kisebb a műveletigénye,

időbonyolultsága $\Theta(n^{2,81})$. Pontosabban $n^{2,81}$ szorzást és $6n^{2,81} - 6n^2$ összeadást használ, ha n kettőnek a hatványa. Ennek, természetesen csak elméleti jelentősége van: megtört a biztosnak hitt 3-as alsó határ.

Vizsgáljuk meg még az ismert euklidészi algoritmus bonyolultságát.

Adottak a, b természetes számok

Amíg $b > 0$ végezd el

$r := a$ -nak b -vel való osztási maradéka

$a := b$

$b := r$

(Amíg) vége

Eredmény a

Tekintsük alaplőveletnek a maradékszámítást (vagy ha úgy tetszik, az **Amíg** ciklus magvát, mint az algoritmus egy adott lépését). Legyen $a > b > 1$, ekkor $a = bh + r$, ahol $h \geq 1$ a hányados. Könnyű észrevenni, hogy $a \geq b + r > 2r$ (mivel $b > r$). Így $ab > 2br$, és k lépés után $ab > 2^k pq$, ahol q osztója p -nek, tehát algoritmusunk befejeződik. Mivel még egy osztásba kerül, hogy a maradék nulla legyen, a lépések száma $k + 1$. De $ab > 2$, és innen, mindkét oldalt kettes alapon logaritmálva, azt kapjuk, hogy $k \leq \log_2 ab$, azaz algoritmusunk bonyolultsága $O(\log_2 a + \log_2 b)$, vagy $O(\log_2 ab)$. Természetesen ez az érték a legrosszabb esetben értendő. A gyakorlatban a lépésszám jóval kisebb. Például, egy 1 és 50000 közé eső számokat véletlenszerűen generáló program, harmincezer esetben 1 és 19 közötti lépésszámot produkált az elméleti 9,3 és 31,2 helyett. Átlagban 8,9 lépésre volt szükség, az elméleti 27,5 helyett, és ez több mint háromszor kevesebb. A háromszoros arány több esetben is fennállt.

Ha egy algoritmus időigénye $O(f)$, ahol f polinom, akkor azt mondjuk, hogy az algoritmus *polinomiális*. A polinomiális algoritmusok osztálya igen fontos, szokásos jelölése \mathcal{P} .

Egy feladat akkor polinomiális, ha létezik olyan megoldási algoritmus amely polinomiális időigényű. Ha egy feladatra nincs polinomiális algoritmusunk, akkor annak időigénye igen nagy.

dr. Kása Zoltán

A vírusokról

Addig amíg a számítógépes alkalmazások kultúrája alacsony szinten van, addig nagyon sok cég fog abból megélni, hogy kihasználja a számítástechnikában járatlan felhasználót. És semmit sem kell tenni, csupán időzített bombákat beépíteni nagy értékű felhasználásokba úgy, hogy azok a garanciális idő lejárta után lépjenek működésbe. Függetlenül attól, hogy ezek a piszkos trükkök másolásvédelem címén voltak beépítve vagy sem, nem jelentik a tisztességes megoldást, sem pedig az előrelépést. Viszont míg jogrendszerünk nem képes fellépni a kárt okozók ellen, szembe kell néznünk a veszélyekkel és meg kell tanulnunk megvédeni magunkat a betolakodó, lopakodó programok ellen. Sőt meg kellene előzünk a bajt. És ez a megelőzés illetve védekezés napjaink számítógépes felhasználóinak mindennapos gondja.

A számítógép legértékesebb részét a benne tárolt információk képezik. Ezek lehetnek táblázatok, szövegek, adatbázisok vagy a cégek életét, működését tükröző könyvelés.

Egyes - magas intelligenciájú, de laza erkölcsű - emberek szántszándékkal ezen információk megsemmisítésére írnak sajátos programokat.

Főlöszlegesen mondanunk, hogy a *vírusprogramokról* van szó. Szinte minden számítástechnikával foglalkozó lap írt, ír rólok. Mielőtt részletesen leírnánk azt, hogy mi is egy vírusprogram, vagy hol tart ma a számítógépes adatbiztosítás, el kell mondanunk néhány alapvető "fogást", már csak azért is, hogy megelőzzük a bajt. Ha nem is mindig de ebben az esetben a "jobb félni, mint megijedni" elv nagyon hasznosnak bizonyult..

Körvonalazzuk mit értünk vírusprogram alatt: "A vírusprogram intelligencia és mesterséges értelem, de erkölcs és érzelem nélkül. Intelligenciáját a programozójától kapta, és annyira lehet erkölcstelen, amennyire a program írója is az." - Buruzs Tamás, Budapesti Műszaki Egyetem.

A vírusprogramok a biológiai vírusokhoz hasonlóan az egészséges szervezetet (a számítógépet és operációs rendszerét, no meg kedvenc programjainkat) megtámadva szaporodnak. Főleg ott szaporodnak a legjobban ahol egy számítógépet egymástól függetlenül többen használnak: egyetemeken, iskolákban, klubokban. Természetesen még meg nem jelenti azt, hogy ott is fejlesztik ki az egyes vírusokat. De általában az említett helyek képezik a fertőzési góccokat.

Egy vírusprogram úgy fertőz meg egy rendszert, hogy egy ártatlannak tűnő programot elindítunk az illető számítógépen. (Hadd jegyezzük itt meg, hogy a vírust hordozó programot *vektomak* nevezzük.)

Míg az ártatlannak tűnő program fut a számítógépen - és a felhasználó természetesen mit sem sejt - addig a vírus kifejti "áldásos" tevékenységét. Első lépésként megfertőz egy vagy több programot (programvírus) vagy a merevlemez (hajlékony mágneses lemez) *boot szektorát* (boot vírus), vagy a merevlemez partíciós tábláját (partíciós tábla vírus) esetleg magát az operációs rendszert. A károkozás csak később jelentkezik. Általában valamely esemény bekövetkezésétől függ.

Ez az esemény lehet bizonyos számú program megfertőzése, valamely billentyű kombináció leütése, az operációs rendszer többszöri újratöltése, valamely naptári nap (péntek 13-a, évforduló stb.) illetve időpont (délután öt óra, a hét valamely napja), stb.

Ha egy vektort indítunk el a számítógépen, akkor előbb mindig a vírusprogram *hajtódik végre*, olyan gyorsan, hogy ezt a felhasználó észre sem veszi, majd csak ezután kezd *végrehajtódni* a gépen az óhajtott program.

A vírus átveszi a számítógép és az operációs rendszer felügyeletét és gyakorlatilag semmilyen esemény (lemezműveletek, képernyőre írás) nem következik be az ő jóváhagyása nélkül. Mi több a vírus azután is a számítógép memóriájában maradhat miután a program befejezte munkáját és visszaadta az ellenőrzést az operációs rendszernek (a vírus ilyenkor memória rezidenssé vált).

Ha bekövetkezik a károkozást elindító esemény, már semmit sem tehetünk. Ekkor a vírus több irányban is kifejtheti pusztító tevékenységét: Formázhatja a merevlemez, elrontja vagy megsemmisíti a merevlemez partíciós tábláját vagy a boot szektorát, végezhet alacsony szintű formázást, beletörölhet a lemezen levő állományokba, letörölhet állományokat a lemezzől, teljesen mást ír ki a képernyőre mint amit szeretnénk, furcsa üzeneteket (olykor nagyon humorosakat) jelenít meg a képernyőn vagy éppen potyogtatja a betűket, esetleg fűtül, énekel is. Természetesen a legnagyobb kárt mégis a merevlemez tönkretétele jelenti.

Hogy mindez ne következzen be, vagy legalábbis nagy valószínűséggel elkerülhető legyen, a következő óvintézkedéseket kell megtennünk:

1. Programjainkról, adatainkról gyakran készítsünk biztonsági másolatot, lehetőleg nem operációs rendszertől függő programmal.

2. Fordítsunk különös figyelmet új, nem tesztelt programjaink első futtatására.

3. A rendszer konfigurációs információit tartsuk állandó megfigyelés alatt. Ha egy számítógépet több személy használ, akkor csak egy személy másolhasson fel új programokat a számítógép merevlemezére.

4. Másolásvédett programot ne használjunk!!!

5. Legyen áttekintésünk beszerzési forrásainkról. Mindig tudnunk kell melyik programot kitől vettük vagy szereztük. A programot csak akkor másoljuk fel a fontos információkat tartalmazó merevlemezre, ha már meggyőződünk megbízható működéséről és elvégeztük a megfelelő vírusellenes vizsgálatokat.

6. Ne vegyünk korlátozottan installálható kulcslemezre, vagy szoftveres másolásvédelemmel ellátott programot.

7. Állandóan figyeljük a rejtett (hidden) állományok számát.

8. Legalább a vírusellenőrző programjainkat tartalmazó floppylemezt tegyük írásvédetté. Hasonlóképpen járjunk el az operációs rendszert és a merevlemez kezelő programok lemezeivel is. [1]

A baj akkor is megtörténhet a fent említett óvintézkedéseket megtartjuk. Hiszen mindegyre megjelenik egy-egy olyan vírus amit éppen a tulajdonunkban levő vírusirtó program nem tud észlelni és irtani.

Íme néhány tünet ami vírus jelenlétére utal:

- a számítógép sebessége csökkenhet (ez különösen akkor szembetűnő, ha egyszerre több memóriarezidens - memóriában taradó - vírust sikerült begyűjtenünk);
- a merevlemezre rohamosan fogy a rendelkezésre álló szabad terület, az illegális lemezműveletek tovább lassítják a gépet;

- a vírusok a fertőzés során megnövelik a vektorrá vált programok eredeti méretét, ezzel is foglalva a lemezen a helyet;

- a lemezen levő állományok eredeti mérete (hossza) megnövekedik;

- korábban kifogástalanul működő programjaink egyszerre csak nem futnak. Ha újra instaláljuk azokat, akkor elindulunk, de rövid időn belül megint rendetlenkednek;

- egyes programok futásakor különös hibaüzeneteket kapunk, illetőleg az operációs rendszer közli velünk, hogy nem képes a programot betölteni a memóriába, mert túl nagy;

- egyre több lesz a lemezolvasási hiba, esetleg megnő a hibás területek mennyisége a lemezen;

- egyre több lesz a floppy formázásakor a probléma;

- amennyiben valamilyen segédprogrammal megnézzük lemezünk boot-szektorát, annak végén szöveges rendszerüzeneteket kell találni (angol, német vagy más nyelven), amennyiben itt tömör kód vagy nem oda illő szöveg található, akkor vírussal fertőzötték vagyunk;

- a programmal írásvédetté tett merevlemez vagy a 'leragasztott' floppyról szeretnénk programot olvasni, de az ismert program azt reklamálja, hogy a lemez írásvédett; ez régebbi primitívebb vírusokra igaz mert a fejlettebbek már úgy kezelik az operációs rendszer kritikus hibaüzeneteit, hogy észre sem vesszük; " [1]

Ha a baj minden elővigyázatosságunk ellenére megtörtént, akkor főleg ne barkácsoljunk!

Ha felismerjük a kor okát és van ellene megfelelő vírusölő programunk akkor futtassuk le a gépen és összes (!) programlemezünkön. Ha így sem tudunk segíteni, hívjunk szakembert.

Formázzunk a vírusos rendszerrel egy rendszerlemezt. Így konzerválni tudjuk a vírust a későbbi vizsgálatok számára. A rendszert ezután már ne használjuk.

Hogy a vírusok hányfélék, hogyan támadnak, melyek a leghatásosabb vírusölő programok, merre tart a számítógépes adatbiztosítás ma, arról hadd írjunk a következő cikkünkben.

Vásárhelyi József, Kolozsvár

[1] Farnosi-Kis-Szegedi: Víruslélektan, Cédus Kiadó Budapest, 1990

Tudod-e ?

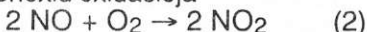
AMIKOR EGY "SIKERTELEN" KÍSÉRLET NAGY SIKERRÉ VÁLIK!

A XX század eleje a kísérleti reakciókinetika mini-fénykora volt, amikor rengeteg kísérlettel sikerült ismételten igazolni Arrhenius alapvető, múlt századbeli felfedezését: a kémiai reakciók annál gyorsabban zajlanak le, minél magasabb a hőmérséklet. Ezt matematikailag az Arrhenius egyenlet

$$\ln k = B - A/T \quad (1)$$

fejezi ki, amelyben k a reakció sebességi állandója, T az abszolút hőmérséklet, A és B konstansok. Fontos figyelembe venni, hogy az A konstans magában foglalja a reakció aktiválási energiáját, ami pozitív, mert egy reakciónál energiát kell befektetni, hogy a reakció elinduljon.

Elmélet és gyakorlat jól megegyeztek addig, amíg egy jólismert fizikai-kémikus, Bodenstein, megdöbbenő kísérletsorozat alapján azt nem találta, hogy a nitrogénmonoxid oxidációja



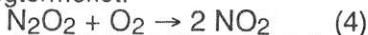
esetén az (1) egyenletről számított A értéke negatív. Mivel negatív aktiválási energiának nincs értelme, Bodenstein először azt gondolta, hogy a kísérletek hibásak voltak, úgyhogy azokat szisztematikusan megismételte. A meglepő eredmény megint csak az volt, hogy a számított A negatív. Érdekes itt megjegyezni, hogy évekkel később más kutatók is igazolták Bodenstein eredményeit, noha az aktiválási energia értékei nem egyeztek meg pontosan Bodensteinével de mindannyian konzekvensen negatív aktiválási energiát találtak.

Bodensteinnak azonban még nem álltak rendelkezésére a tízes években a későbbi kutatóknak az eredményei. A dilemma nem volt egyszerű: vagy a kísérletek voltak rosszak, vagy pedig egy komplikált reakciósorozat van elrejtve a (2) egyenletben. Bodenstein a második lehetőségben hitt, és a kérdést hosszasan tanulmányozva, végül is a következő hipotézist ajánlotta.

A reakció két lépésben játszódik le. Az első folyamatban a nitrogénmonoxid igen gyorsan dimerizálódik, és ennek eredményeképpen egy termodinamikai egyensúly alakul ki:



A második lépésben a dimér reagál oxigénnel és így megkapjuk a nitrogéndioxid végterméket:



Ez a reakció sokkal lassúbb, mint a dimerizáció és egy adott hőmérsékleten a sebességi állandója k_4 követi az Arrhenius egyenletet az elmélettel megegyezve (tehát A pozitív). Az NO_2 képződés sebességét felírva a (2) és (4) reakció alapján könnyen belátható, hogy a (2) és (4) reakciónak a sebességi állandóját a (3) reakció egyensúlyi állandója kapcsolja össze:

$$k_2 = k_4 \cdot K_3 \quad K_3 = [\text{N}_2\text{O}_2]_e / [\text{NO}_2]_e^2 \quad (5)$$

Így a hőmérséklet emelésekor a k_2 értékének csökkennie kell, amennyiben K_3 gyorsabban csökken mint ahogy k_4 növekedik.

Próbáljunk meg egy kis számítgatást. Bodenstein kísérleti adataiból megkapjuk a (2) reakció Arrhenius egyenletét:

$$\ln k_2 = 5.766 + 861.11/T \quad (6)$$

$$160 < T < 350 \text{ K}$$

A K_3 egyensúlyi állandó hőmérsékletfüggését jóval nehezebb kiszámítani,

mivel az N_2O_2 dimerre kevés adat áll rendelkezésünkre. Amennyiben csak egy pár fokkal térünk el a 298 K standard hőmérséklettől, a következő megközelítő összefüggést kapjuk meg (a számítás részleteit mellőzve):

$$\ln K_3 \approx 1359.78/T - 19.240 + 0.4616 \ln T \quad (7)$$

Az alábbi táblázat összegezi a számítás eredményeit. Látható, hogy T növekedésével k_4 nő, de k_2 csökken és ez igazolja a Bodenstein által javasolt mechanizmus helyességét.

T (K)	$\ln k_2$ (6)	$\ln K_3$ (7)	$\ln k_4$ (5)
298	8.655	-12.050	20.705
300	8.636	-12.074	20.710
302	8.617	-12.101	20.718

Mindez csak egy érdekes epizód a fizikai kémia történetében? Nem egészen! Bodenstein megvonhatta volna a vállát és abba hagyhatta volna a kísérleteit, hogy az akkori szakmai világ ne nevesse ki. Ehelyett bízott a kísérleteiben, és a tudományos kíváncsisága és kitartása egy fontos felfedezéshez vezetett: ma már azt is nagyon valószínűnek tartják, hogy a karbon által katalizált monoxidációban is a dimernek alapvető szerepe van. Bodenstein egy könnyű megoldás helyett egy nehezet választott, ami végül is helyesnek bizonyult - ez az epizódnak a legfontosabb üzenete számunkra.

Thomas Z. Fahidy (Tamás Zoltán)

University of Waterloo, CANADA

ARCKÉPCSARNOK, TUDOMÁNYOK TÖRTÉNETE



László Tihamér

(1910-1986)

A Bolyai egyetem hősi korszakának tevékeny munkása, kitűnő szervezője volt dr. László Tihamér. Emlékezzünk vissza arra a kezdeti korszakra: a Groza kormány engedélyezte és támogatta a magyar egyetem létesítését. De az épületek üresen állottak. Nem volt tanszemélyzet, diákság is kevés. Hiányzott a bútorzat, a laboratorumi felszerelés.

A szervezést a munkatársak toborzásán kellett kezdeni. A kísérleti fizikusokat László Tihamér, az elméletieket Vescan Teofil gyűjtötte egybe. Egyáltalán nem voltunk homogén társaság; legtöbbször Kolozsváron tanultak, de volt aki a soproni erdőmérnöki fakultáson, vagy a pesti műegyetemen sze-

facultáson, vagy a pesti műegyetemen szerezte a diplomáját. Nagy érdeme László Tihamérnak, hogy ezt a nagyon vegyes társaságot rövid idő alatt közös nevezőre hozta, összekovácsolta. Megszervezte a jó együttműködést. Lelkiismeretes munkát, tárgyunk szeretetét mindenkitől.

Egyetemünk beindulásakor nehéz helyzetben voltak a reálszakosok. A fizikusok, kémikusok munkájához kísérleti anyag, műszerek meg műhely kellett. A fizika Galilei és Newton óta kísérleti tudomány. A valamire való középiskolai és egyetemi oktatást jól megválasztott kísérletekre kell alapozni. Az egyetemi oktatás folyamatos lánc; a diák kísérletezés közben tanul meg mérni és számolni, majd érti meg az elméleti fizikát.

László Tihamér egyetemi előadásain Pohl által képviselt göttingai kísérleti fizikai iskola nyomdokain haladt. Ezt a kísérleti fizikai irányzatot nagy nevű elődjétől Gyulai Zoltán profeszortól vette át, aki Pohl tanársegéde volt Göttingában.

A századfordulón a kísérletező fizikusok egy sereg új jelenséget fedeztek fel (pl. a radioaktivitás, Röntgen sugárzás, gázsülések), ezek magyarázata gyökeresen új szemléletet követelt. Röviden összefoglalva a változás lényegét, a mechanikus szemléletről át kellett térni az elektrodinamikusra.

Még a nagy tudósok sem fogadták el könnyen az új gondolkodást; nehéz volt megszokni, mert mélyen gyökerestek a régóta elfogadott tételek. Még mélyebb volt a szakadék a friss, élő, addig szokatlan ismeretek és az oktatás között.

R.W. Pohl egész életét arra szentelte, hogy a kísérleti fizika tanítását alapjaiban megreformálja. A mindennapi élet és a fizika szoros kapcsolatát alapozta meg. Szellemes, újszerű kísérleteivel a jelenségek lényegére mutatott rá. Jelentős újítása volt, hogy meghonosította a gyakorlati elektromos mértékrendszert.

A gyakorlat hamar elfogadta ezt a rendszert, de az iskolák és fizikusok egy része görcsösen ragaszkodott az elavult elektrosztatikus rendszerhez, melynek alkalmazása nehézkes átszámítást igényelt.

Pohl új utat tört. *“Bevezetés az elektromosságban”* című könyvében következetesen végig a gyakorlati rendszert alkalmazza. Országunkban László Tihamér és munkatársai elsőnek vezették be ezt a rendszert.

Amikor László Tihamér az egyetemre került, már hosszú tanítási gyakorlattal bírt. Mégsem bízta magát rutinjára, minden óráját nagy gondal készítette elő. Az előadás előtti napon, pontosan négy órákor összegyűltünk: a tanársegédek és a technikusok. Ő már készen hozta magával az előadás részletes vázlatát. Azon feltüntette a kapcsolási vázolatokat, a műszerek helyét, a kísérlet időtartamát. Csak az operák ügyelői szoktak ilyen alapos “partitúrát” készíteni az előadásról.

Minden kísérletet többször kipróbáltunk. Megkerestük a legjobb beállítást. A kísérleti asztalnak szépnek kellett lennie - esztétikai nevelésre van szükség - mondogatta. Vagy hatféle vetítőberendezésünk volt. Rendesen este nyolcig tartott a bekészítés, de új kísérletek beállítása néha éjjelig is elhúzódott.

Még ilyen gondos beállítás mellett is néha előfordultak gixerek, de a diákok ezt rendszerint észre sem vették. Egyetlen ócska galvanométerünk volt, az néha megmakacsolta magát, a helyre igazításához föl kellett mászni a létrán.

László nagy gondot fordított a diákok laboratóriumára. Kezdetben ehhez semmi műszerünk nem volt. A pénzügyminisztérium ismerve a Bolyai egyetem nehéz helyzetét, gyors segílyt utalt ki számunkra.

Akkor leutaztunk Bukarestbe, kapcsolatba léptünk a fekete piaccal és műszereket vásároltunk. Emlékszem, hogy egyszer egy külvárosi pékség lehuzott redőnye mögül csodálatos Philips műszerek kerültek elő. Az így beszerzett eszközökből a következő években egy jól működő diáklaboratóriumot sikerült létrehozni. A mérések során diákjaink majd minden elektromos műszert, készüléket, gépet megismertek és megtanulták annak kezelését.

Arra is gondolt László Tihamér, hogy végzett diákjaink üres vagy tönkre

ment fizikai szertárakat találnak; a gyakorlati órákon megtanítottuk őket, egyszerűbb bemutatási eszközök elkészítésére, vagy megjavítására.

Sok mindennel elégedetlenek voltunk akkor, de épp ez hajszolt bennünket, hogy egyetemünket fejlesszük. Ha most 30-40 év múltán visszagondolok, meglepően termékenynek látom a Bolyai első éveit.

A kísérleti fizika majd minden ágából megírtuk jegyzeteinket. Igyekeztünk magas szinten tartani az oktatást. Egységes szemléletet biztosított az, hogy mindnyájan Pohl könyveit tekintettük alapnak. Jó kapcsolatunk volt az elméleti fizikusokkal is, szobájuk ott volt mellettünk.

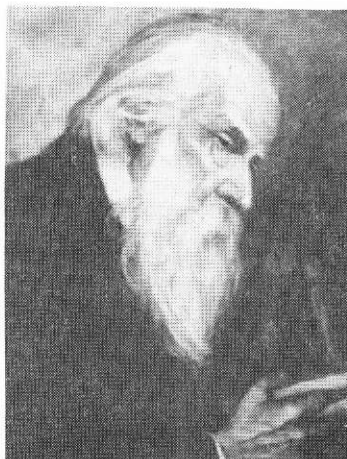
Óráinkon a diákok megtanulták a tanítás tehnikáját is. Jó kapcsolatunk volt a diákokkal, a szünetekben együtt röplabdáztunk, úszódába, kirándulni együtt jártunk. Az évfolyamtalálkozókon diákjaink jószívvel, szeretettel emlékeznek ránk.

1959-ben egyesítették a két egyetemet és minden megváltozott. Kijelentték, hogy a fizika kar feladata tudományos kutatók képzése és az egyetem profilját ennek megfelelően alakították. Sok kollegát hívtak meg külföldről és sokat küldöttek ki ösztöndíjjal. Sokan mentek át más egyetemekre. Az idő fogja ezeket a változtatásokat elbírálni. Minden esetre a Bolyai elismerését jelentette, hogy diáklaborjainkat mindenestől átvették és azóta is keveset változtattak rajtuk. Megváltozott a kísérleti fizika oktatása. Átszervezték a tanszékeket. Felbomlottak a régen együtt dolgozó, összeszokott csoportok. László Tihamér pályája elején általános fizikát tanított, később szakosodott elektromosságra. Ezt hosszú ideig és igen jól tanította. Az egyesítés után változatos volt a tevékenysége, elektronikát, elektromosméréseket, hullámterjedést és gázelektronikát adott elő.

Logikus gondolkodást, szakmánk szeretetét, korrekt viselkedést tanultunk dr. László Tihamértól. Igyekszünk tovább folytatni ezeket a Bolyai hagyományokat.

Dezső Ervin

Régi kísérleti eszközök a kolozsvári Brassai Sámuel Líceum fizikai múzeumából



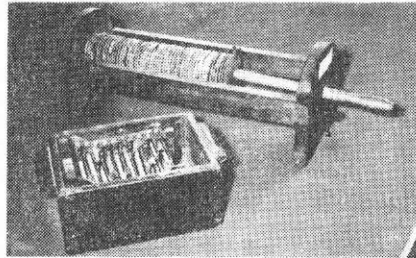
A kolozsvári Brassai Sámuel Líceum az 1557-ben alapított iskola utóda, a volt unitárius kollégium épületében működik. A természettudományos oktatás már a XVII. században jelen volt kezdetleges formában, a fizikával kapcsolatos ismeretek oktatása viszont csak a XVIII. századra tehető. A természettudományi szertár tervszerű fejlesztése a század végén kezdődött el. Jelen számunkban néhány régi eszközt szeretnénk bemutatni, és egyben kedvet csinálni ahhoz, hogy mások is gyűjtsenek adatokat az iskolájuk régi eszközeiről, mert szívesen bemutatnánk azt a lapunkban.

Az iskola eszközeit 5 csoportba sorolhatnánk:

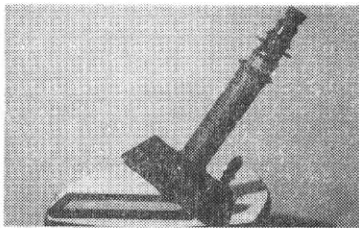
Az I-es csoportba az elektromos eszközök tartoznak. 2. fényképünkön látható 1840-ben Brassai Sámuel saját készítésű Volta-oszlopa, alatta egy gyári készítésű volta-oszlop 1880-1890-ből.

A II-es csoportba a fénytani eszközök tartoznak. Ezekből a 3. fényképünkön egy 1840-ből származó napfénymikroszkópot mutat be, készítője ismeretlen.

A III. csoportba a mérő- és tájékoztatóra szolgáló műszerek tartoznak.



2. fénykép



3. fénykép



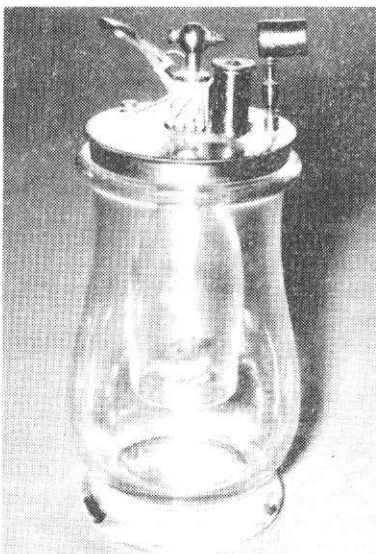
4. fénykép

A 4. fényképen irányítűket láthatunk (a középső 1890-ből való, a bécsi Weidholt gyárából került ki. A kép felső felében az V. csoportbeli (különfélék) Brassai sajátkészítésű magnetit mágnespátkót láthatjuk 1840-ből.

A IV. csoportba a mechanikai eszközök tartoznak. Ebből a csoportból egy hidrogénfejlesztő üvegedényt mutatunk be, amely gyári készítésű, 1880-ból. (5.sz. kép)

Az V. csoportból már bemutattuk a magnetit-darabot.

A következő lapszámainkban folytatni szeretnénk az eszközök bemutatását, leírását. A hozzánk beérkező eszközök fényképe mellett kérjük adjanak minél részletesebb leírást a működésről, eredetéről. Előre is köszönjük a közreműködésüket.



5. fénykép

Kovács Zoltán

ERDÉLYI ALKIMISTÁK

Sok száz évre s az emberek ezreinek elfáradhatatlan kutatásaira volt szükség, hogy mai kémiai ismereteinkhez eljussunk. E sok száz év hagyatékából, az alkimiának a bölcsek kövéről, az aranycsinálás mesterségéről írott emlékeit ismertetjük ez alkalommal. A "bölcsek kövének", annak a csodaszer-

nek, amely minden betegséget meggyógyít, minden nemtelen fémet arannyá változtat, a keresése, feltalálásának hite nagy elméket, józan és világosan látó lelkeket is hatalmába ejtett, s nagy vagytonokat pusztított el.

Az alkímiának nevezett művészet eredete mélyen belenyúlik az ókor misztikus homályába s állítólag Hermes Trismegistos (i.u. 280) egyiptomi paptól származik. Az egyiptomiaktól a görögök, majd a rómaiak, később az arabok s a germánok vették át ezen ismereteket. Hasonlóképpen a Chemia vagy Chymika szót is, mely alatt a negyedik században a fémek nemesítésének a tudományát értették.

A hit, hogy a bölcsek köve előállítható, Arisztotelész tanával állott összefüggésben. Szerinte az anyag egységes, amelynek tulajdonságait emberi erővel lehetséges bizonyos műveletekkel módosítani, megsemmisíteni, helyettük újakat előidézni. Számos tény igazolni látszott ezeket a tanításokat. Arisztotelész tekinténye s a vegyi folyamatok során bekövetkező tulajdonságváltozások biztosították aztán az alkímiának tizenöt századon keresztül tartó hatalmát.

A bölcsek kövének megtalálását célzó ezer meg ezer kísérletet azért hajtották végre az alkímisták, mert úgy képzelték, hogy aki ezt megtalálja, annak a bölcsek köve nemcsak aranyat, dicsőséget nyújthat, hanem ami mindennél értékesebb, módot a mesés gazdagság élvezésére: állandó és tetszés szerinti, akár századokon keresztül is tartó életet ad.

Az alkímisták számbeli növekedésével a 17. században nemzetközi társulatuk alakult, a Rózsakeresztesek Társasága (Fraternitas rosae crucis), amelynek székhelye Németország volt, s a következő század végéig fennállott. E szövetségnek, valamint a 18. században megalakult Hermetikus Társaságnak tagjai a keresve keresett kő felfedezésén buzgón munkálkodtak, de emellett a csodagyógyítást is gyakorolták. Lengyelországban maga a király állott a társulat élére.

Itthon is voltak alkímisták, ami nem meglepő, hisz az erdélyiek a külfölddel, főképpen az alkímiát kiterjedten művelő Németországgal már régóta összekötetésben állottak. Erdélyt számos utazó járta be, többek között 1531 táján, a nagyhírű orvos-kémikus, Paracelsus, akik Közép-Európát beutazva, útjába ejtette Erdélyt is.

Az erdélyi hegyek dús ércei, folyóinak aranytartalmú homokja értékes alapanyagot képezett a vándor alkímisták számára. Az alkímia általános elterjedéséhez az uralkodók részéről élvezett támogatás is hozzájárult. Már a 15. században Zsigmond király udvarában foglalkoztak alkímiával, sőt mint ahogyan a királynét 1440 körül meglátogató Johann von Laaz (latinosan Lasnirono) cseh alkímista elbeszélte, Czillei Borbála, "a szent művészet e női híve", rézből és arzénből ezüstöt állított elő, aranyat pedig réz és ezüst összetételével.

*

Erdélyi János (Joannes de Transsylvania) 1463-1500 között élt. Kezdetben a mauerbachi karthausiak rendházának volt tagja, később a menedékszírti kolostorba került, ahol rendtársai bizalma őt nemsokára apáttá tette. A tudományvágyó apátnak alkímiai törekvéseiben eleinte útjában állott a szegénység fogadalmá és a egyházi tilalom, ámde ő mit sem törődve mindezekkel, buzgón űzte kedvenc foglalkozását. Aranycsináló munkálkodását alárendeltjei éveken át türelemmel nézték, de végül ők is megunták, annál is inkább, hogy az alkímia tűzében lassankint a kolostor vagyona is kezdett olvadozni, és erre feljelentették. Hivatkozással egyrészt a pápa ebbeli tilalmára, másrészt Kálman király egyik rendeletére, amely szerint a kolostor javait pazarló főnök hivatalától megfosztassák, a buzgó alkímistát hatásköréből felfüggesztették.

Oláh Miklós (Nicolaus Olahus) esztergomi érsek (1493-1568) volt. Édesapja Oláh István, a Hunyadiakkal rokon román vajda családjából származott, édesanyja Huszár Borbála. Eleinte II. Ulászló király udvarában volt apród, hivatása azonban a papi pályára vitte, ahol hamarosan pécsi kanonok, majd

II. Lajos király és neje titkára lett. Egy ízben az özvegy Mária királynét titkárként Németalföldre kísérte, s ez idő alatt alkalma volt a legnevezetesebb külföldi tudósokkal és írókkal megismerkednie. A budapesti egyetemi könyvtárban őrzött levele bizonyítja, hogy ő is foglalkozott alkímiával.

Szebeni Menyhért Miklós nagyszebeni származású alkímista, a 15. század végén, II. Ulászló király idejében élt. A 16. század elejének leghíresebb magyar alkímistája volt, akit származása miatt "*Cibinensis*" melléknévvel illették. Paracelsus Tractatusai között említést tesz **Nicolaus Melchior Cibinensis** kardinálisról. Kézírtos munkája mise alakjában és hangvételében íródott, s úgyszólván bevezető imája az alkímiai műveleteknek. A művet II. Ulászlónak ajánlotta, a szerző ugyanis ezen alkímiai törekvéseivel nagyratörő tervet kötött egybe: nem kevesebbet akart elérni, mint a "*dobzse királynak*" aranygyártással megadni az eszközt a pogány törökök és az egyház minden ellenségeinek kiirtására. A mohácsi vész után nem érezhette többé magát biztonságban Magyarországon, és miután a budai udvartartás szétzüllött, Csehországba menekült. Nem került be I. Ferdinánd prágai udvarába, de hamarosan barátokra talált. Minthogy megszokta volt a könnyű életet, de jövedelmei lényegesen magcsappantak, pénzhamisításra adta a fejét. Rajtakapták és halálraítélték. Lefejezése előtt elkobozták holmiját, s ekkor került nyilvánosságra alkímiai műve is.

Erdélyi Dániel (Daniel de Transylvania) orvostudományok mellett alkímiával is foglalkozott. Betegei számára az orvosságokat mindig maga készítette, ezekhez minden esetben usufurt hozatott, amelyet azonban mindig megtartott. Az "*usufur*" ugyanis Flórenc környékén divatosá vált, úgyszólván minden gyógyszerárban kapható, sok aranyat tartalmazó drága panacea volt.

Kolozsvári Cementes János (1530-1588) neve valószínűleg születési helyét és foglalkozását jelzi (Negotium Joannis Cementary). Nem volt alkímista, hanem komoly foglalkozást űző hivatalnok. Eleinte ötvös volt, mely mesterséget annak idején Kolozsváron és Erdélyben számosan gyakoroltak. Az akkori nyugat-európai műveltség színvonalán állott. Kémiai ismeretek tekintetében semmiben sem maradt el a Nyugat legtekintélyesebb korifeusaitól.

Miksa magyar király uralkodása alatt, de különösen fia, II. Mátyás, majd II. Rudolf uralkodása idején (1576-1612) az "*aranycsinálás mestersége*" nagyon fellendült. A historiából tudjuk, hogy II. Rudolf császár Prágában visszavonulva idejének legnagyobb részét tudományos kedvteléseinek, főleg a csillagászat és alkímia titkainak kutatására fordította. Prágai udvara az alkímiai törekvések központja lett, tanyája kora legjelesebb tudósainak, ahol az egyik legkiválóbb csillagászt, Keplert találjuk. Gyönyörű laboratóriumot emeltetett, és ő maga is szorgalmasan dolgozott adeptusai társaságában, akik között ott találjuk a lengyel származású Michael Sendivogiuist is.

Bánfihunyadi János (Joannis Banffy Hunniadi), akit egyszerűen Hans Hungarnak neveztek, az angol alkímistákkal állott szoros kapcsolatban. Annyit tudunk róla, hogy Nagybányán született, és apja már annak előtte, 1633-ban Londonban tartózkodott. Férfikorban levő fia a legkiválóbb alkímistákkal állott összeköttetésben. Londoni tartózkodása alatt a híres Gresham Collegium tanára is volt. Később Arthur Dee-vel dolgozott együtt, a híres alkímista, John Dee fiával.

Báróczy Sándor, magyar királyi testőr, 1735-ben Ispánlakán, Alsófehér-megyében született, ahol atyja, Báróczy Sándor megyei adószedő volt. Iskoláit Nagyenyeden elvégezvén, az erdélyi kancelláriánál nyert alkalmazást. Mária Terézia királynő felállítván a magyar testőrséget, abba 1760-ban felvették. A testőrségben ezredességig vitte, s 1806-ban vonult nyugállományba. Ezt követően teljesen az alkímiának szentelte magát. Élete végén egyre jobban belegabalyodott a misztikus tudományok hálójába, és már kizárólag teozófiával és mágiával foglalkozott. Olyan varázstükröt próbált szerkeszteni magának, amelyben látható, ki mit csinál. 74 éves korában halt meg, 1809-ben.

Salabszky József a múlt század vége felé Brassóban már modernebb eszközökkel dolgozott, de régi recipék szerint. Fő törekvése az volt, hogy egy olyan tincturát állítson elő, amelynek segítségével a nemtelen fémeket nemeské lehessen átalakítani. Ezt meggyőződése szerint elő is állította, csak az volt még hátra, hogy lencsék segítségével koncentrált napfényben kellőképpen megérelje. Agyaggal bevont retorta óriásokból, lombikokból, olvasztó lencserendszerből és különféle preparátumokból álló laboratóriuma a "*Machina Magica*" nevet viselte. Latin, francia és német nyelven írott 16.-17. századi kéziratokból és nyomtatványokból álló könyvtárát, 1886-ban történt halála után, a Kolozsvári Egyetem kémiai intézete szerezte meg.

*

A felsorolásból láthatjuk, hogy a múlt századok hóbortos rögeszméjének, az aranycsinálás mesterségének, a bölcsek köve keresésének művelői között szép számban voltak erdélyi származásúak, sőt Erdélyben működők is.

1768-ban Mária Terézia királynő a kuruzsló alkímikus üzelmeket szigorú rendelettel tiltja be. Ezen parancs szerint vegyi munkálatokkal foglalkozni csakis a császári-királyi pénzváltó hivatal által kiállított felhatalmazás alapján lehetett. Jogosulatlanok készülékei elkoboztattak, ők maguk pedig szabadságvesztésre ítéltettek. Feljegyzésekből tudjuk, hogy Sehfeld bécsi alkímistát kétes transzmutációs üzelmei miatt Temesvár várába záratta be a királynő 1746-ban, ahonnan azután őrei segítségével megszökött.

Az alkímisták nem voltak szélhámosok, nagyrésztük jóhiszemű kutatók voltak, akik megvalósíthatatlan álmokat kergettek ugyan, de közben kísérleteztek. Laboratóriumi készülékeket szerkesztettek, új anyagokat fedeztek fel, gyártási technológiákat dolgoztak ki.

Ennek jellemzésére Francis Baconnak, a modern természetkutatás módszertana megalkotójának sorait idézzük, melyek kifejezik e kor jelentőségét: "*Az alkímisták hasonlatosak voltak amaz öregember fiaihoz, kik állítólag búzamezőben elrejtett aranyat örököltek. Meddő keresgéléseikben mégis felásták a talajt és bőségesebbé tették ezáltal termését.*"

KIS SZÉTSI SÁNDOR JÓZSEF

KÍSÉRLET, LABOR, MŰHELY

PORÁBRÁS IDŐMÉRŐ

Iskolai fizika kísérleteknél gyakran szükség lehet a *másodpercnél rövidebb* időtartamok kielégítő pontosságú mérésére. Erre a célra az ú.n. "porábrás időmérő" elkészítését ajánljuk.

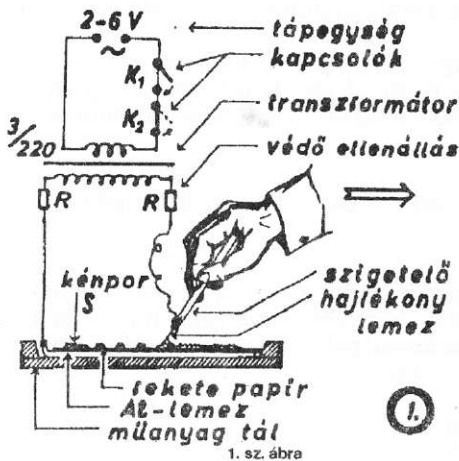
1) *A mérés elve:*

- Az időméréshez szabályosan ismétlődő jelenség szükséges, ezt eszközünkönél a hálózati váltakozó áram fogja biztosítani, melynek periódusa mint ismeretes $T = 0,02$ s. A kísérleti berendezést úgy építjük meg, hogy kapcsolói a váltakozó áramot a mérendő Δt időtartamra kapcsolják be, majd ki.

- A mérés során, az időmérés céljára a váltakozó feszültség pozitív (vagy negatív) félperiódusát jelenítjük meg. Erre a váltakozó elektromos mezőnek valamilyen elektrosztatikusan töltött porra kifejtett vonzó, illetve taszító hatását használjuk fel.

2) *A készülék felépítése és működése:*

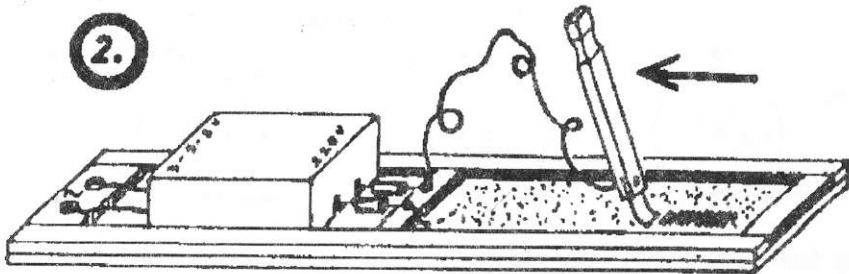
A porábrás időmérő szerkezete, kapcsolása és a felhasznált anyagok az első ábrán, míg a megépített készülék a másodikon látható.



galmás lemezű írőelektródát. Ismert, hogy a kénpor szemcséi negatív töltésre tesznek szert (a papírral esetleg a fémmel való érintkezés miatt). Az elszigetelt Al-lemez és a mozgó lemezelektroda közötti váltakozó irányú elektromos mező az elektromos töltésű kénport felváltva - 0,01 s-ig - taszítja, s így a papírba belenyomja, vagy vonzza és onnan felszedi. A megjelenő porábrá - fekete alapon fehér kénporcsíkok - vonalainak "N" számából a mérendő idő kiszámítható:

$$\Delta t \approx 0,02 \cdot N \pm 0,01 \text{ (s)}$$

(például: $N = 25$ vonal esetén $\Delta t \approx 0,02 \times 25 \text{ s} = 0,5 \text{ s}$ vagyis $0,49 \text{ s} < \Delta t < 0,51 \text{ s}$)



2.sz. ábra

3) Észrevételek:

- A mérésnél csak kis (2-6 V-os) váltakozó feszültség használatos. Mivel a megnövelt feszültség teljesen elszigetelt, és még a két védőellenállás is be van iktatva, semmilyen áramütés nem áll fenn.

- A felrajzolt porcsíkrendszer bármennyig megtartható, még rázással sem semmisül meg. A fekete papír méreteitől függően egymás mellett 5-10 mérés vonalsorozatát megőrizhetjük. Újabb méréskor a régi nyomok teljesen eltűnnek, így akárhány mérés azonnal végezhető, *nem kell több kénport tenni.*

- Időmérésen kívül még más felhasználási lehetőségek is vannak:

Frekvencia mérése, ha megszámoljuk az adott idő alatti periódusokat.

Hangfrekvenciás generátort használva a méréshatárt akár 1-2 kHz-ig is növelhetjük.

Egy relé behúzási idejének, vagy egy áramimpulzus hosszának a mérése.
- A készülék használata egyszerű, biztonságos, a fizika laboratóriumban összeállítható, anyagszükséglete gyakorlatilag egy csengőtranszformátor.

Bíró Tibor

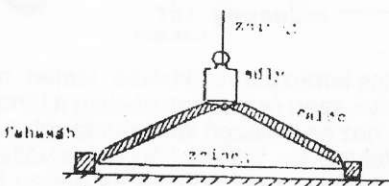
(Marosvásárhely, Bolyai Farkas Elméleti Líceum)

Tudod-e, hogy miért?

Az alábbiakban bemutatunk néhány kísérletet a Dr. Sas Elemér egyetemi docens (ELTE) videofilmen bemutatott kísérleteiből, amelyeket magad is leellenőrizhetsz. A jelenségek okát, magyarázatát próbáld magad megfogalmazni, és majd csak ezután egybevetni a miénkel.

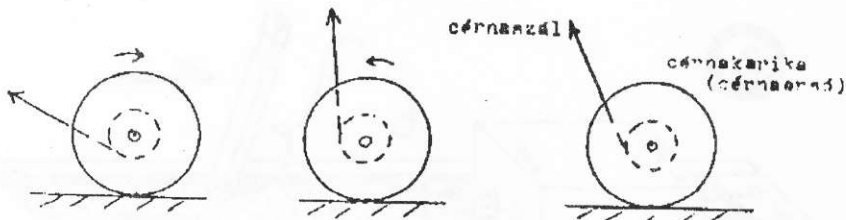
1. Zsinór szakítása kis erővel

Két 40 cm hosszú lécet sarokvassal (zsanérral) kapcsolunk össze, a másik végével nekitámasztjuk két fahasábnak, amelyeket kb. 70 cm hosszú zsinógot köt össze. Ugyanolyan zsinogról egy néhány kg tömegű súlyt helyezünk a sarokvasra. Azt tapasztaljuk, hogy a hasábokat összekötő zsinog elszakad, noha ugyanaz a zsinog a súlyt megbírja. Meg tudnád magyarázni, hogy miért? A választ írd le, majd vedd egybe az írás végén megadott magyarázattal.



2. Merre gurul a cérnaorsó?

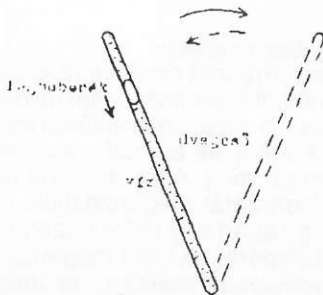
Fakarikára (orsóra) feltekert cérnaszál végét fogd meg és a rajznak megfelelő módokon húzzad: a vízszintes irányhoz viszonyítva kis szög alatt húzva az



orsó felénk közeledik, nagy szög alatt pedig távolodik. E két érték között beállítható egy olyan szögérték, amelynél a karika nem gurul, hanem csúszik. Mi az oka?

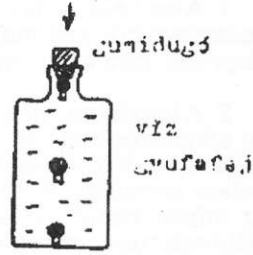
3. Merre van a fel és le?

A Mikola-csővet, kb. 1 m hosszú üvegcső, amelyben színes folyadék található és egy néhány cm hosszú levegőbuborék, általában az egyenletes és egyenes vonalú mozgás tanulmányozására használjuk, mert a csövet kis szög alatt tartva a buborék egyenletesen felfele emelkedik benne. De ha függőlegesen tartott csövet függőleges síkban ide-oda rázogatójuk, a buborék lefele fog mozogni, mintegy összezavarva a lentfent viszonyt. Vajon miért?



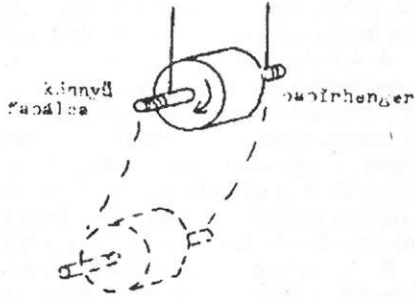
4. Cartesius-búvár

Üveges József kísérletei között szerepel az a feladat, hogy három letörött gyufafejet egyidejűleg hozzunk olyan helyzetbe, hogy egy vízzel telt üvegben az egyik az üveg alján, a másik az üveg közepe táján lebegjen, a harmadik pedig a víz felszínén, az üveg szájánál legyen. Töltsünk meg vízzel egy félliteres üveget, törjünk le három gyufafejet úgy, hogy a foszforos rész és a megmaradó farész körülbelül egyforma legyen. Ezután dugjunk gumidugót az üveg szájába, lehetőleg légrés nélkül. Megnyomva lassan a dugót beállhat a kívánt helyzet. Miért?



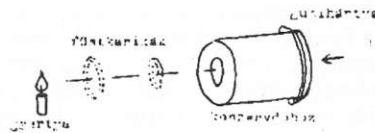
5. Magnus-effektus

Készíts drótkeretből egy 15-20 cm átmérőjű és 40-50 cm magas hengervázat, amelynek a szimmetriatengelye könnyű hurkapálca legyen, és amelynek a végei 10-10 cm-el kilógnak a hengerből. Ragasszunk a hengernek papírból palástot, majd kössük fel a pálcavégéről egy-egy zsineggel, úgy, hogy a tengely vízszintesen álljon. Tekerjük fel a tengelyre a zsinetet, majd engedjük el. Azt tapasztaljuk, hogy a forgási iránytól függően nem függőlegesen, hanem ferdén csavarodik le a zsinegről. Miért?



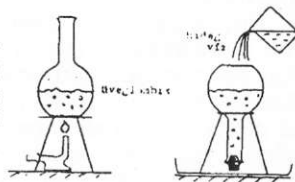
6. Füstkarika eloltja a lángot

Borsókonzerv dobozának fedelét teljesen vágjuk ki, az alján pedig vágjunk ki koncentrikusan az átmérő felének megfelelő környílást. A fedele helyett szorítsunk rá egy léggömbdarabot és kössük is rá kifeszítve. Ha füstöt fújunk a dobozba, miután a gumihártyát megütjük füstkarikák indulnak el. Célozzunk meg 1-2 méter távrolól egy ilyen füstkarikával egy gyertyalángot. Ha sikerül eltalálni vele, azt látjuk, hogy kialszik a láng. Oka?



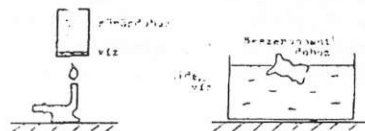
7. Hideg víztől felforr a víz

Forraljunk üveglombikban néhány másodpercig vizet, dugjuk be ezután gumidugóval a lombik száját, majd fordítsuk szájával lefele. Töltsünk hideg vizet a lombikra. Azt tapasztaljuk, hogy néhány másodpercig a víz ismét forrásba jön. Hogyan magyarázható meg a jelenség?



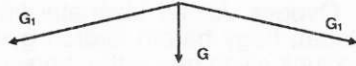
8. Összeroppan a konzervdoboz

Vegyünk egy üres sörösdobozt, töltsünk bele egy kevés vizet, majd tartsuk lángba amíg a víz forrni nem kezd. Várunk egy keveset, majd a dobozt a szájával lefele hirtelen beledugjuk egy előkészített hidegvizes táliba. Robbanásszerű zaj kíséretében roppan össze a doboz. Mi az oka?

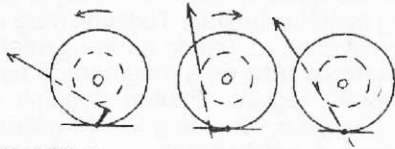


Magyarázatok

1. A kis szög alatti léceken a G súly G_1 összetevőiből származó feszítőerő jóval nagyobb, mint a súly maga.



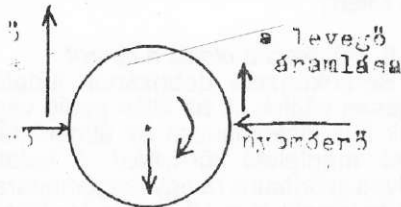
2. A forgástengely az orsó és a felület érintkezésénél van, a cérna irányát változtatva felcserélődik az erő és az erőkar sorrendje. A harmadik esetben az erőkar éppen nulla, a húzóerő az alátámasztási pont irányában hat.



3. Ha a cső felső végét lengetjük akkor a csőben levő folyadék körmozgást végez. A cső vonatkoztatási rendszeréből nézve a folyadékra egy felfele mutató centrifugális tehetetlenségi erő hat, amely nagyobb lehet a súly hatásánál, ezért a folyadék a cső felső vége fele fog tartani, a buborék szükségszerűen pedig lefele.

4. A Firka 1991. 3. 125. oldalán található leírás alapján magyarázható meg. A gyufaszál és a fej egy Cartesius-búvárnak felel meg, amelybe a nyomás növelésével a levegő jobban beszorul, tehát kevesebb vizet szorít ki, csökken az arkhimédészi felhajtóerő, a gyufafej lesüllyed. Mivel a gyufafejek szinte biztos, hogy különböző térfogatúak, mégha egyformára is próbáltuk volna letörni őket, a különböző súly-felhajtóerő viszony alapján könnyen előidézhető a három különböző eset. A kísérlet során a Pascal törvény, az arkhimédészi erő és a Boyle-Mariotte törvény játszik szerepet.

5. A csavart (vagy nyesett) labda esetével van dolgunk, amelynek a viselkedését a Bernoulli törvény magyarázza: a nagyobb sebességű térrészben csökken a nyomás, így a nyomóerő is. Mivel a forgó henger az esés irányában magával sodorja a levegőt, azon az oldalon, amelyen a forgó palást elősegíti a levegő áramlását, tehát növeli a sebességet a nyomóerő kisebb mint az ellenkező oldalon, ahol akadályozza. Emiatt mozdul el a henger oldalirányban is.



6. A füstkarika egy örvénylő gázmennyiség, amelynek nagy energiája van. A gyors járművek mögötti levegőrétegek is nagy energiát vonnak el a járműtől, akadályozva a haladásukat. A füstkarikában elegendő energia van a láng eloltásához.

7. Egy folyadék forráspontja függ a nyomástól is. A víz forráspontjának értéke a nyomással együtt csökken, a magas hegyekben a víz 100°C -nál sokkal alacsonyabb hőmérsékleten forr. Ezt a nyomáscsökkenést úgy is előidézhethetjük, hogy a lombikból a forralás során kiűzzük a levegőt, többnyire csak a víz gőzei maradnak a bezárt lombikban. Ha hideg víz éri a lombik falát a vízgőzök egy része lecsapódik és a gőz nyomása lecsökken. Ezen a nyomásértéken a közben lehűlt folyadék hőmérséklete megfelel a forráspontnak, tehát a víz ismét forrni kezd. Ismételt leöntéssel a folyamat néhányszor még előidézhető.

8. Itt is az előző pontban leírt jelenség játszódik le. A dobozban többnyire csak vízgőzök maradnak, majd ha hirtelen lehűtjük a doboz falát ezek lecsapódnak, a nyomás nagyon lecsökken, a kinti légnyomásnak megfelelő nyomóerők könnyűszerrel összeropantják a dobozt.

KOVÁCS ZOLTÁN

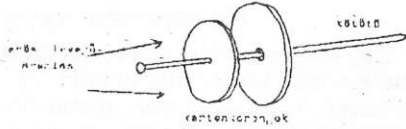
Érdekes kísérletek

Az autók alakja és a légellenállás

Bizonyára tudjátok, hogy nem közömbös az üzemanyag szempontjából sem, de az elérhető legnagyobb sebesség érdekében sem, hogy milyen a jármű alakja. A természet már jóval előbb felfedezte, hogy melyik alak mellett kell a legkisebb közegellenállást legyőzni.

A közegellenállás nem csak az áramló közeg részecskéi közötti súrlódástól függ, hanem a test alakjától is. Ugyanis egy bizonyos sebességértéken felül a test mögött örvények keletkeznek, amelyek sok energiát vonnak el a mozgó testtől. Ennek a szemléltetésére ajánljuk a következő egyszerű kísérlet elvégzését:

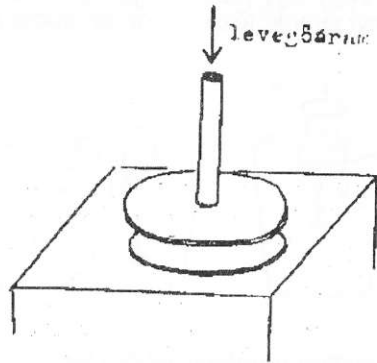
Egy nagyobb kötőtűvel döfjünk át egy kb. 8 cm átmérőjű kartonkorongot úgy, hogy az a kötőtűn szorosan álljon. Ezután egy valamivel nagyobb átmérőjű kartonkorongot (9-10 cm) fúrjunk ki a közepén a kötőtű vastagságánál valamivel nagyobb átmérőjűre, hogy a tűre felfűzve könnyen elcsúszhasson rajta. Ez utóbbi korongot helyezzük 3-4 cm-re a kisebb korong mögé, majd a vízszintes irányban tartott tű irányában fújjunk erősen levegőt a kisebbik korong felé. Azt tapasztaljuk, hogy a nagyobbik korong nem távolodik, hanem közeledik, érzékeltetve, hogy a levegő a korong mögött visszafele kavarog, magával sodorva a nagyobbik korongot. Emiatt nyilván ezt a teret ki kell töltsse a jármű, ha azt akarjuk, hogy ne keletkezzenek örvények mögötte. Így, az autók alakja nem szögletes, hanem inkább elnyújtott és gömbölyded.



Gyűjtötte: Bodnár István, IV. éves fizikus hallgató, Kolozsvár

Hogyan emelhető fel egy kartonlap az asztalról, anélkül hogy megfognánk?

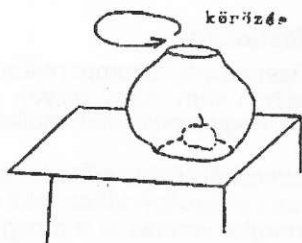
Készítsünk kartonból egy 10-20 cm hosszú, 1 cm átmérőjű csövet. A nem túl vastag kartonlapot celluxszal is összefoghatod miután egy ceruza köré csavartad. Ezután vágj ki egy 10-15 cm átmérőjű kartonkorongot is, amelynek a közepébe akkora átmérőjű lyukat fúrj, hogy a kartoncső szorosan megálljon benne. Jó ragasztóval még meg is kell szilárdítanod az illesztést. Ha az eszközöd korongját egy vékonyabb kartonkorong fölé helyezed néhány cm magasságra, amelyet az asztallapra tettél, majd levegőt fújsz a csőbe, azt tapasztalod, hogy a lap felemelkedik. A jelenség Bernoulli törvényével magyarázható. (Daniel Bernoulli, 1700 - 1782, svájci fizikus, matematikus és orvos).



Gyűjtötte: Kovács Melinda, II. éves kémia-fizika szakos egyetemi hallgató, Kolozsvár.

Hogyan emelhetünk fel az asztalról egy almát egy köcsöggel?

Ehhez szükségünk van egy szélesebb szájú és öblös edényre. Ezt az edényt a szájával lefele ráhelyezzük az almára, amelyet előzőleg sima asztal-



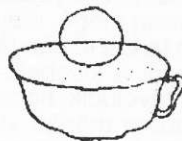
lapra tettünk. Ezután körkörös mozgást végzünk az edénnyel az asztalapon, amíg az alma az edénybe nem kerül. Az edényt tovább köröztetve lassan felemeljük az asztalról, az alma benne marad. Vigyázzunk, hogy lehetőleg ne olyan asztalon végezzük a kísérletet, amelyet kár lenne megkarcolni, valamint, hogy az edény el ne törjön.

A jelenség a centrifugális tehetetlenségi erővel magyarázható.

Zsirka-Klein Katalin, II. éves kémia-fizika szakos egyetemi hallgató gyűjtése, Kolozsvár.

Gázpárnán nyugvó szappanbuborék

Egy teáscsészébe hintsünk egy kevés szóda-bikarbonátot és öntsünk rá egy kevés ecetet, vagy cseppentsünk rá citromlevet. A só heves pezsgésbe jön, a csészébe a levegőnél nagyobb sűrűségű széndioxid gáz fejlődik. Ha egy szappanbuborékot óvatosan a csésze fölért ráejtünk, azt tapasztaljuk, hogy a buborék nem süllyed a csésze aljára, lebeg.



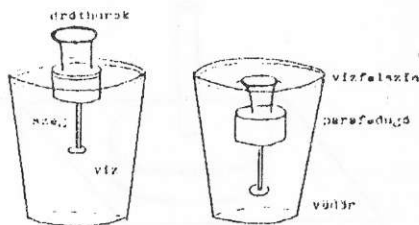
A magyarázatot Arkhimédész törvényével adhatjuk meg.

Kaszián Júlia, II. éves kémia-fizika szakos egyetemi hallgató gyűjtése, Kolozsvár.

A víz alatt úszó parafadugó

Végy egy parafadugót, az aljára szúrjál egy szeget, a szegre csavarj fel annyit virágkötöző drótot, ameddig a dugó még úszik a víz felszínén. A dugó felső felébe szúrj bele két drótdarabkát, amelyek egy vízszintes körgyűrűt tartanak meg a víz fölött. A dugó még így sem merülhet le a vízbe. Ezután a parafadugót behelyezed egy vödör vízbe, majd addig nyomod a vízbe, amíg a körgyűrű a vízfelszín közvetlen közelében, de a víz alá nem merül. Ha szabadon engeded a dugót, az már nem tud a felszínre emelkedni, a gyűrű a felszínen marad. Ha megfigyeled jól, a vízfelszín a gyűrű körül kissé felfele türemlik,

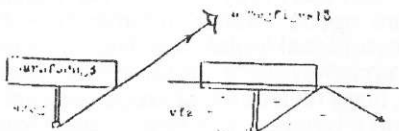
de mintha rugalmas hártya lenne, visszatartja a gyűrűt a kiemelkedéstől. A jelenség a vízfelszínen megjelenő felületi feszültségi erőkkel magyarázható.



Gyűjtötte: Heinrich Ildikó, II. éves kémia-fizika szakos egyetemi hallgató, Kolozsvár.

Eltűnik a dugó alól a szeg

ha vízre teszed. Válassz ki egy széles, és lapos parafadugót, amelybe alulról, pontosan a közepébe szúrj fel egy megfelelő nagyságú szeget. Vízre téve úszni fog. Próbálkozással addig szúrd egyre feljebb és feljebb, amíg a szeg már nem látható a vizen keresztül. Ekkor a következő módon járj el: végy egy üres vizes poharat és helyezd a dugót a pohár szájának megfelelő magasságba a pohár belsejébe és ott tartsd meg. A fejedet ugyanazon a helyen tartva lassan tölts vizet a pohárba. Láthatod, amint a szeg képe eltűnik, amikor a víz ellepi.



A jelenség a fénytöréssel magyarázható, ugyanis a vízből a szegfejről a dugó széle mellett kilépni szándékozó fény sugar már nem tud megtörve kilépni, a vízfelszínről teljesen visszaverődik.

Gyűjtötte: Hamza Krisztina, IV. éves fizikus hallgató, Kolozsvár.

Előbukkan a tálból a pénzérmé

ha a tálba vizet öntünk. Ugyanis, ha a pénzérmét az üres tálba tesszük, úgy, hogy a tál falától éppen csak hogy ne látszódjék, ugyanazon fejtartás mellett előbukkan, ha vizet töltünk a tálba. A magyarázat a fénytöréssel adható meg.



Gyűjtötte: Német Angéla, II. éves kémia-fizika szakos hallgató, Kolozsvár.

FOLYADÉKOK TÖRÉSMUTATÓJÁNAK MEGHATÁROZÁSA EGYSZERŰ ELJÁRÁSSAL

Ha fény jut egyik közegből a másikba, a határfelületen a fény terjedési iránya általában megváltozik, a fény sugar mintegy "megtörik" a két közeget elválasztó felületen. Ezért kapta a jelenség a fénytörés elnevezést. Mennyiségi leírása sok fejtörést okozott a régieknek, a helyes megoldást nem is tudták megtalálni. Ennek ellenére ez a jelenség a görög fizika azon néhány kérdése közé tartozik, amelyre vonatkozólag feljegyzett kísérleti adatok találhatók.

PALERMŐI EUGENIÓNAK a XIII. századból való, latin nyelvű fordításából szerezhetünk tudomást PTOLEMAIOSZNAK (i.e. 168-90) a fénytörés tanulmányozására vonatkozó kísérleteiről. Méréseit egyszerű eszközökkel végezte és a fénytöréssel kapcsolatos táblázatokat állított össze, amelyben megadja az összetartozó beesési és törési szög értékeket - tízfokonként változtatva a beesési szöget - egészen 80° -os értékig. A táblázatban feltüntetett mérési adatok nem csak levegő-víz, hanem víz-üveg közegpárra is vonatkoznak. Az ő laboratóriumi naplóját tekinthetjük az emberiség első ilyen témájú írásának.

Az ALHAZEN néven ismert ALI IBN al HAYTHAM (965-1039) arab tudós, csillagász, kinek munkássága különösen az optika terén volt jelentős, szintén foglalkozott a fénytörés tanulmányozásával. Erdemes megjegyezni, hogy is-

merte a síkdomború lencse tulajdonságait, valamint a visszaverődés törvényét, amelyet különböző alakú tükrökre alkalmazott.

Legfontosabb tudományos művében, mely - *Kitab al Manazir* - (optikai kézikönyv) címen maradt ránk, megállapította, hogy a beesési szög nem egyenlő a törési szöggel.

KEPLER (1571-1630) "Ad Vitellionem paralipomena, quibus astronomiae pars optica traditur" címmel 1604-ben közölt optikai témájú munkájában a fénytöréssel foglalkozik. Nem sikerül megállapítania a fénytörés törvényét, de a rendelkezésére álló fénytörési táblázatokat gondosan megvizsgálva felfedezte, hogy ha a beesési szögek értékei kicsik, akkor egy bizonyos arányosság áll fenn a beesési és a törési szög között.

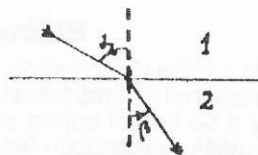
A fénytörés törvényének több "szülőatyja" is van. Az első egy holland matematikus, Willebrord Snellius (1591-1626) aki, Huygens állítása szerint, mérések alapján állapította meg a törvényt, de feljegyzései elvesztek.

I. Voss (1618-1689) a fénytörés törvényét a következőképpen fogalmazta meg: "A fénysugár által két különböző közegben, ugyanazon idő alatt megtett utak úgy aránylanak egymáshoz, mint a beesési és törési szögek koszekansai, és ez az arány állandó."

DESCARTES (1596-1650) "Dioptrica" című, 1634-ben közölt művében a fény részecske-modelljét felhasználva, levezeti a törési törvényt, melynek az általa megadott matematikai alakja:

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n$$

ahol α és β az ábrán látható szögek, míg n a 2-es közeg anyagának az 1-es közegre vonatkoztatott törésmutatója (relatív törésmutató).



Ha az 1-es közeg vakuum, a törésmutató a 2-es közeg anyagára jellemző állandó, melyet a 2-es közeg abszolút törésmutatójának nevezünk. Mivel a levegő törésmutatója jó megközelítéssel egyenlő eggyel ($n = 1,0003$), a különböző anyagoknak a levegőre vonatkoztatott törésmutatója gyakorlatilag megegyezik az abszolút törésmutatóval.

A tapasztalat szerint a különböző színű (hullámhosszú) fénysugarak különbözőképpen törnek meg. Általában a hosszabb hullámhosszú (pl. vörös) fénysugár kevésbé törik meg mint a rövidebb (pl. ibolya), és ezért a törésmutatóméréseket többnyire meghatározott hullámhosszú fényvel végzik. (rendszerint a nátrium ú.n. D vonalának sárga színű fényére adják meg a mérési adatokat). Azokat a műszereket, amelyekkel pontos és gyors törésmutatóméréseket végezhetünk refraktométereknek nevezzük.

A megfigyelések szerint a törésmutató értékét befolyásolják az anyag más fizikai jellemzői. Például a sűrűség növekedése törésmutató növekedést eredményez, míg a hőmérséklet növekedése a törésmutató kis mértékű csökkenését vonja maga után. Oldatok esetében a törésmutató értéke nő a koncentrációval. Így lehetőségünk van törésmutató méréssel gyors koncentráció meghatározásra.

A szerves kémiában fontos szerepe van a refraktometriának. A törésmutató ugyanazon anyag esetében más és más értékeket vesz fel különböző halmazállapotban, eltérő nyomáson vagy hőmérsékleten. 1878-ban H. A. Lorentz (1853-1928) holland fizikus (fizikai Nobel-díj 1902-ben) és L. V. Lorenz (1829-1891), az elektromágneses fényelmélet alapján bevezetnek egy új fogalmat a mólrefrakciót, amely csak a fény frekvenciájától függ és gyakorlatilag állandó marad a halmazállapotváltozások során. Az $R_M =$ mólrefrakciót megadó összefüggés:

$$R_M = \frac{n^2 - 1}{n^2 + 1} \quad \frac{M}{D}$$

ahol n a törésmutató, M az anyag móltömege (gramokban kifejezve) és d a sűrűség (g/cm^3 -ben).

Kimutatható, hogy a mólrefrakció (melynek dimenziója cm^3) azt a térfogatot adja meg, amelyet az anyag egy móljának molekulái ténylegesen elfoglalnak. A mólrefrakció ismeretében kiszámítható az illető anyag molekuláinak a mérete. Így már az is érthető, hogy miért független, ez az optikai paraméter, a hőmérséklettől és az anyag halmazállapotától; - u.i. egy molekula saját térfogata gyakorlatilag független a hőmérséklettől és nem függ a környező molekulákkal való kötési kapcsolatoktól, tehát a halmazállapottól. Ideális oldatok és elegyek mólrefrakciója additíve tevődik össze a komponensek mólrefrakciójából a móltörtek arányában. A szerves kémiai szerkezetkutatásban is nagy segítséget jelent a mólrefrakcióra érvényes additivitási törvény, mely szerint a gyökökre bontható molekulák mólrefrakciója kiszámítható a gyökök mólrefrakciójából.

Törésmutató mérése

Kísérleteink során egy nagyon egyszerű eszközt használtunk (lásd 2. ábrát) különböző folyadékok törésmutatójának a meghatározására.

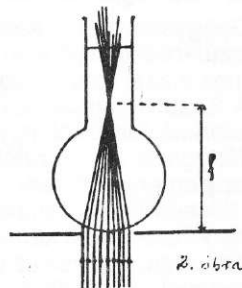
Az $r = 2,5$ cm sugarú vékonyfalú gömbalakú lombikot különböző folyadékkal töltöttünk meg. Minden anyag esetében megmérjük az f távolságot, amely az illető folyadékból kialakított gömbtörőfelület gyújtótávolsága. Felhasználva a gyújtótávolság (f); a törésmutató és a határoló gömbfelület (r) sugara közötti:

$$f = \frac{n}{n-1} \cdot r$$

összefüggést, kiszámíthatjuk r és f meghatározása után a törésmutató értékét.

A következő táblázat tartalmazza a mérések eredményeit:

Anyag	f (cm)	n (mérés)	n (táblázatból)
víz	10,5	1,31	1,33
acetón	10,0	1,33	1,35
etilalkohol	9,5	1,35	1,36
ecetsav	9,5	1,33	1,37
kloroform	8,5	1,41	1,44
toluol	8,0	1,45	1,49
szén-tetraklorid	8,0	1,45	1,46
benzol	7,5	1,50	1,50
anilin	7,0	1,55	1,58



Megfigyelhetjük, hogy a mért törésmutató értékek elég jól egyeznek az irodalomban közölt adatokkal.

Az említett elmélet ellenőrzése képpen, a mérési eredmények alapján számítsuk ki a vízmolekula sugarát. Az (1) összefüggésből kiszámítva a víz mólrefrakciója $R_M = 3,47 \text{ cm}^3$ -nek adódik. Az elmélet szerint ez megfelel az egy mólnyi anyagban levő molekulák össz-térfogatának. Ha ezt a térfogatot elosztjuk az Avogadro számmal megkapjuk egy vízmolekula térfogatát. Ha ezt a molekulát közelítőleg gömb alakúnak tekintjük, akkor a gömb sugarára $r_0 = 1,1 \cdot 10^{-8}$ cm érték adódik, tehát ezen modell szerint számítva ennyi lenne a vízmolekula sugara. Az irodalomban közölt érték: $1,35 \cdot 10^{-8}$ cm látható, hogy az eltérés nem nagyobb 20%-nál.

(szerkesztői megjegyzés: Kedves olvasóink! - Tudtok-e más, egyszerű eljárást javasolni folyadékok törésmutatójának a mérésére? Pl. optikai korong és -kád segítségével, hogyan lehetne folyadékok törésmutatóját mérni.)

Barabás Márta - Barabás György (Nagyvárad)

A kalcium-karbonát tulajdonságainak szemléltetése

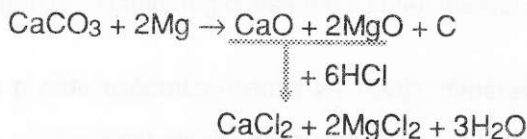
Természetes anyagokban gyakran előforduló vegyület a kalcium-karbonát. Ezek közül a mészkő és a tojáshéj azok, amelyeket könnyen felhasználhatunk bemutató, vagy tanuló kísérletre.

A kalcium-karbonát hevítésre elbomlik. Bizonyítására csipesszel tartott tojáshéjat izzítsunk lángban, míg kifehéredik, utána tegyük vízbe. Indikátor oldattal, vagy papírcsíkkal vizsgáljuk meg az oldat kémhatását. A próbákat a gyermekek is elvégezhetik kémcsőben, de sokkal szemléletesebbé tehető a kísérlet írásvetítővel az 1. ábra szerint:



A mészkő széntartalmának kimutatása

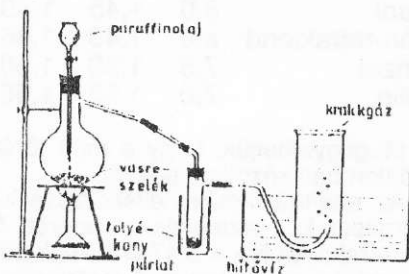
Kb. 2 g mészkőtörmelékkel hasonló tömegű magnéziumporral keverjük össze és tegyük egy azbesztes drótháló közepére. A keverék közepébe helyezzünk egy 3-4 cm hosszú Mg-szalagot, s ezt gyújtjuk meg (a gyermekek ne tekintsenek az erősen világító lángba!). A reakció végén a keveréket híg sósavoldatba tegyük, majd szűrjük le! A szűrőpapíron visszamarad a szén. A végbement kémiai folyamatok reakcióegyenletei:



Szénhidrogének hőbontása

Gyógyszerárban kapható paraffinolajjal elvégezhető kísérlet. (paraffinolaj: hosszúláncú telített szénhidrogéneket tartalmaz - kémcsőben telített jellegét brómos vízzel való rázogatással igazoljuk!)

A 2. ábra alapján szereljük össze a krakkoló-berendezést. A 250 cm³-es frakcionáló lombikot egyharmadáig töltsük meg vasreszelékkel. A lombikot gázlánggal a vasreszelék vörösizzás kezdeteig hevítsük, majd lassan (10-15 csepp percenként) adagoljuk a csepegető tölcserből a paraffinolajat. A gőzök a hidegvízzel hűtött kémcsőben cseppfolyósodnak, a gázok az elvezető pipán át távoznak. A gázokat vízzel telt kémcsőben felfogjuk, elvégezzük a durranógáz próbát. Amennyiben ez negatív, akkor a gázok meggyújthatók. A hevítést akkor szüntetjük meg, amikor a hűtött kémcsőben 1-2 cm³ folyékony terméket gyűjt össze. A folyékony terméket rázzuk össze brómos vízzel, így kimutathatjuk a krakkolás során keletkezett telítetlen szénhidrogéneket.



dr. Máthé Enikő

A benzaldehyd oxidálása benzooesavvá

A szerves kémia tankönyvekben leírt laboratóriumi kísérletek csupán minőségi átalakulásokra szorítkoznak. A gyakorlatban, mind a laboratóriumban,

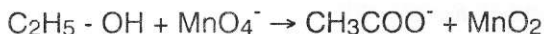
mind az iparban, nagyon fontos, hogy a reakciót mennyiségi szempontból is figyelemmel kísérjük. Ezzel a szemlélettel találkozunk a következő kísérlet során, mely ugyanakkor jó alkalom néhány alapvető kémiai fogalom felelevenítésére, rögzítésére, ezért főleg a kémia tanárok figyelmébe ajánljuk iskolai bemutatásra. A kísérletet a kanadai "Chem 13 news" folyóirat 1991. márciusi számában közölt cikk [1] alapján ismertetjük.

Redoxreakciók

A benzaldehidet kálium-permanganát lúgos oldatával oxidáljuk benzoátiónná:



A KMnO_4 -ot főlegben használjuk. A fölösleget végül etanollal redukáljuk:



Írjuk be a sztöchiometriai koefficienseket a fenti két reakcióegyenletbe.

Sztöchiometriai számítások

2,0 ml benzaldehidből (sűrűsége 1,05 g/ml) indulunk ki.

Mekkora a benzaldehid tömege? Fejezzük ki ezt a mennyiséget mólból. Hány mól benzooesav képződik? Mennyi benzooesav képződhet (elméleti hozam)? Hány mól KMnO_4 szükséges? Mennyi ez grammal kifejezve? Mennyi a 2% KMnO_4 oldat térfogata? (A sűrűséget 1,0 g/ml-nek tekintjük).

Reakcióegyensúly és a Le Châtelier elv

Miért képződik benzoátió benzooesav helyett? Gondoljunk arra, hogy a benzooesav gyenge sav ($K = 6,6 \cdot 10^{-5}$). Felírjuk a benzooesav egyensúlyi reakcióját vízzel:



Milyen irányban tolódik el az egyensúly a reakció utáni állapotban? Hogy toljuk el az egyensúlyt a benzooesavképződés irányába? Miért töltünk 6 M sósavat a keverékhez? Hogyan viszonyul egymáshoz a sósav és a benzooesav erőssége?

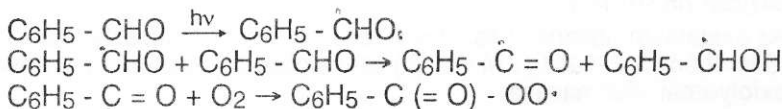
Sav-bázis titrálás

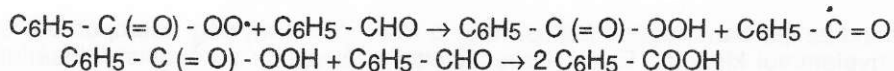
Határozzuk meg a nyers benzooesav tisztaságát. Számítsuk ki és készítsük el a szükséges NaOH oldatot (100 ml 0,1 M oldat), majd állítsuk be egy primér standarddal, pl. $\text{HCOOH} \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ -val. Végül összehasonlítva a bemért benzooesav mólszámát a NaOH oldattal titrált mólok számával, kiszámíthatjuk a benzooesav százalékos tisztaságát.

Reakciósebesség és mechanizmus.

Egy mól benzaldehidet, óraüvegen, a következő óráig a levegő hatásának teszünk ki.

Az oxidáció valószínű mechanizmusa a következő:





A $\text{C}_6\text{H}_5 - \dot{\text{C}}\text{O}$ egy aktivált, gerjesztett részecske (molekula). Melyek a köztitermékek, a láncvivő részecskék, a szabad gyökök? A $\text{C}_6\text{H}_5 - \dot{\text{C}} = \text{O}$ a benzoilgyök, a $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{C} (= \text{O}) - \text{OO}$ a perbenzoilgyök, a $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{C} (= \text{O}) - \text{OOH}$ pedig a perbenzoesav. Hasonlítsuk össze a reakciósebességet a lombikban és az óraüvegen és magyarázzuk meg a különbséget.

A kémia alkalmazása a mindennapi életben

Olvassuk el néhány élelmiszer címkéjét és állapítsuk meg, hogy tartósítószerként benzoesavat vagy nátrium-benzoátot használtak-e? Mire használhatjuk még a benzoesavat vagy a benzaldehidet?

Molekulaszerkezeti kérdések

A gyakorlat során alkalom nyílik különböző szerves funkcionális csoportok és vegyület-típusok (alkoholok, aldehidek, savak, aromás vegyületek stb.) átismétlésére.

Munkamenet

Visszafolyós hűtővel ellátott 200 ml-es gömbölyű lombikba 2,0 ml benzaldehidet, 20 ml vizet, 2,0 ml M NaOH-oldatot töltünk.

Néhány darab forrkövet is teszünk a lombikba, majd a keveréket forrásig melegítjük és kis lángon lassan főzzük. Ezalatt kétpercenként 10 ml-enként adagoljuk a hűtőn keresztül a szükséges 2%-os KMnO_4 - oldatot. (Mivel a számított KMnO_4 -oldat térfogata kb. 102 ml, ezért 110 ml-rel biztosítjuk a szükséges fölösleget is.) Az adagolás befejezte után, a könnyű forralást még öt percig folytatjuk, majd a fölöslegben levő KMnO_4 -oldatot néhány csepp etanollal redukáljuk (eltünt az ibolyaszín).

Túl erős forralás esetén a visszafolyós hűtőn át bizonyos benzaldehid veszteségeink lehetnek (F.P. = 178 - 9^o C).

A keveréket lehűtjük, a kivált mangándioxidot szűréssel eltávolítjuk, majd a szűrletet 6 M-os sósavval addig savanyítjuk, míg a kongópapír vörösből kékbe csap át.

További hűtésre (esetleg jeges vízzel) kiválik kristályos alakban a benzoesav. Papíron leszűrjük, majd levegőn száradni hagyjuk. A következő órán lemérjük és összehasonlítjuk az elméleti hozamot a kísérleti hozammal.

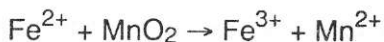
Miért kisebb a hozam, mint 100%? Ha lehet, meghatározzuk a nyers benzoesav olvadáspontját (122,4^o C), összehasonlítjuk a benzoesav oldékonyságát 0,5 M, sósavban, vízben és 0,5 M nátrium-hidrogén-karbonát oldatban. Magyarázzuk meg az eltérő oldékonyságot!

Végül készítünk 100 ml standard 0,1 M NaOH-oldatot. A benzoesavból veszünk egy kb. 0,2 g-os mintát, a lehető legpontosabban lemérjük, és egy Erlenmeyer-lombikba tesszük. Hozzáadunk 50 ml vizet, 3 csepp fenolftalein indikátort és a NaOH mérőoldattal rózsaszínűre titráljuk. Az eredményből kiszámítjuk a benzoesav százalékos tisztaságát.

A fenti kísérlettel egyidejűleg 1,0 ml benzaldehidet óraüvegre teszünk, majd állni hagyjuk a következő óráig, amikor meghatározzuk a keletkezett kristályos anyagot.

Edények tisztítása

Az oxidálásra használt készülék a refluxálás során bepiszkolódik. A sötét színű lerakódást savas 0,1 M vas (II)-szulfátoldattal mossuk. Ez a következő redoxfolyamat alkalmazása:



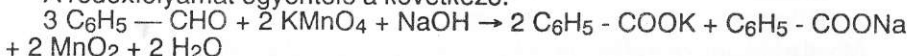
Egészítsük ki a fenti egyenletet és írjuk be az együtthatókat!

Más reakciók

Benzilalkoholt ($\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_2 - \text{OH}$) hasonlóképpen oxidálhatunk benzooesavvá KMnO_4 - oldattal. Természetesen kétszer annyi KMnO_4 oldatra van szükség, a készüléket és a reakcióegyenletet is megfelelően módosítani kell.

Néhány válasz

A redoxfolyamat egyentele a következő:



Helyes, ha a KMnO_4 oldatot kb. két nappal a használat előtt elkészítjük, desztillált vizet használunk és az oldatot időnként megkeverjük, hogy a KMnO_4 teljeseen feoldódjon.

[1] Andy, Cherkas, *Chem. 13 news*. 1991. 202.

Virágh Károly

Hobby

Fotózzunk!

Az előző cikkünk folytatásaként, a MAXIFEN bemutatása után tárgyaljuk a további lehetőségek ismertetését. Az FX-10 hívó összetétele hasonlít a Kodak D76d-hez. A Dietilán, mely a metolt vagy a fenidot helyettesíti, a színes technikában használt hívó anyag és CD-1 néven is ismert. Jól kiegyenlített, részletgazdag, finomszemcsés negatívot eredményez. Az FX-10 egyetlen hátránya a magas ára, mivel a CD-1 sokkal drágább mint a metol, ráadásul több is kell belőle.

Következésképpen megjegyezhetjük, hogy jelenleg az AZO filmeknek leginkább megfelelő hívó amit elérhető áron házilag tudunk előkészíteni a Kodak D76d. E hívó összetételét kénytelen vagyok megismételni mivel sorozatunk harmadik részében a hívó ismertetésekor kimaradt egy igen fontos komponens. Tehát: 700 ml 30°C körüli vízben feloldjuk sorrendben a következő vegyszereket: 2 g metolt, 100 g vízmentes nátrium szulfidot, 5 g hidrokinton, 8 g bóraxot, 8 g bórsavat és 0,25 g kálium bromidot. Kiegészítjük 1000 ml-re. A 21°DIN -es film kidolgozása 18°C -on 14 perc. A harmadik tekercs után a hívási időt 15 percre hosszabítjuk. Erdemes megjegyeznünk, hogy a bórax-bórsav kombináció állandó szinten tartja az oldat pH értékét mely igen fontos szempont.

A továbbiakban hadd foglalkozunk a fekete-fehér AZO filmek egy másik felhasználási lehetőségével. Főleg az oktatási tevékenységek során fordulhat elő, hogy szükségünk van grafikonok, rajzot, képek vetített bemutatására. Erre való a diapozitív, melyet fekete-fehér ábra esetén könnyen elkészíthetünk negatív filmre. Ebből a megfelelő kidolgozás során lesz pozitív kép. De hadd lássuk részletesebben a munkamódszert. A sikeres eredmény érdekében nagyon pontosan kell dolgoznunk. Tapasztalat szerint legcélszerűbb a használt filmet egy értékkel alulexponálni. Tehát a 18°DIN -es filmet 21°DIN -re, a 21°DIN -est pedig 24°DIN -re kell exponálnunk a lehető legpontosabban. Így a

fehér részek megfelelően átlátszóak lesznek. A film kidolgozása 20°C-on történik a következő munkamenet szerint:

Első hívás	2 perc
mosás	1 perc
Halványítás	2 perc
mosás	1 perc
Tisztálás	1 perc
Második megvilágítás	2 x 2, 5 perc
Második előhívás	1 perc
mosás	1 perc
Rögzítés	2 perc

Mivel a kidolgozási idők rövidek, érdemes a munkát sötétkamrában végezni, két tankkal, a vegyszerek töltögetése nélkül. A második megvilágítást átlátszó előhívó spirál esetében vízalatt lehet végezni 100 W-os égővel 20 cm távolságból. Az oldatok összetétele a következő (egy literre):

Első hívó: metol	0,6 g	
	Na-szulfít(v.m.)	50 g
	hidrokinon	20 g
	kálium-bromid	8 g
	Na v.K-rodanid	6 g
	Na-hidroxid	20 g

Halványító: Kálium bikromát	9,5 g
Kénsav (konc)	12 ml

Tisztálás: Na-szulfít (v.m.) 210 g

Második hívó; metol	1 g	
	Na-szulfít (vm)	50 g
	hidrokinon	20 g
	kálium-bromid	5 g
	kálium-jodid	0,15 g
	Na-hidroxid	15 g

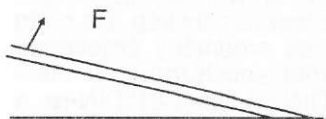
A rögzítéshez közönséges rögzítőt használunk.
Jó munkát és sok sikert kíván

Imecs Zoltán

Megoldandó feladatok

Fizika

F.L. 43. Az asztallapján nyugvó, homogén tömegeloszlású, állandó keresztmetszetű rudat, függőleges helyzetbe kell vinni, a rúd egyik végére állandóan merőlegesen ható erővel. Legalább mekkora kell legyen a rúd másik vége és az asztallap közötti tapadási súrlódási együttható, hogy emelés közben a rúd ne csússzon meg?



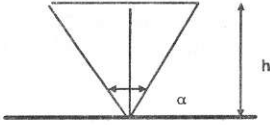
Varga István, Békéscsaba

F.L. 44. Az ábrán látható félkör alakú ellenállások mindegyike $200\ \Omega$. A kör középpontján átmenő, az ellenállásokkal érintkező csúszka 2 másodperc alatt végez egy fél fordulatot. Hogyan változik az idő függvényében az A és B pontok között mért ellenállás?



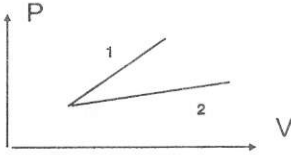
Néda Árpád, Kolozsvár

F.L. 45. A $h = 2\text{ m}$ magasságú, $\alpha = 30^\circ$ -os egyenlőoldalú háromszög csúcsaiban, egyenként 5 kg tömegű pontszerű testek vannak (a testeket összekötő rudak tömegei elhanyagolhatóak). Kezdetben, függőleges szimmetriatengellyel a csúcán áll. A háromszög síkjában csúszásmentesen eldől. Mekkora a csúcsokban levő testek sebességei, amikor a háromszög egyik oldala földet ér?



Néda Árpád, Kolozsvár

F.L. 46. Állandó mennyiségű ideális gázt azonos kiindulási állapotból kétféle módon melegítünk az ábrán látható állapotváltozásokkal, úgy hogy a végállapotokhoz tartozó hőmérsékletek azonosak legyenek. Melyik esetben kell a gázzal több hőt közölni?



Budó Ágoston,
Fizika Feladatmegoldó verseny 1988

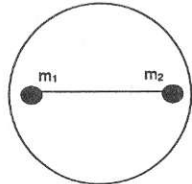
F.L. 47. Két, csappal összekötött edényben ideális gáz van. A $3V$ térfogatú edényben a gáz nyomása p , a V térfogatúban $3V$. Kinyitva a két edényt összekötő csapot, mennyi lesz a végső egyensúlyi állapotban a nyomás, ha a hőmérséklet mindvégig állandó?

Budó Ágoston Fizika Feladatmegoldó Verseny 1988

F.L. 48. Egy erőmentes térben mozgó elektron mozgási energiája q -ad része, impulzusa q -szorososa valamely foton energiájának, illetve impulzusának. Látható-e a foton ha a) $q = 100$, b) $q = 2$?

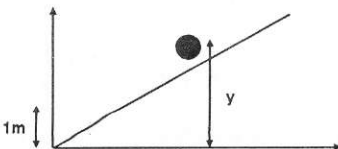
Budó Ágoston Fizika Feladatmegoldó verseny 1985

F.L. 49. Az ábrán látható henger belső felületén az m_1 , m_2 tömegű testek súrlódásmentesen csúszhatnak. Kezdetben mindkét test ugyanabban a síkban, a vízszintes átmérő ellentétes pontjaiban helyezkedik el. A két testet egyszerre engedjük el, ütközésük centrálisnak és tökéletesen rugalmasnak tekinthető. Legalább mekkora kell legyen a $k = m_2/m_1$ arány, ahhoz hogy ütközés után a kisebb tömegű test egy teljes körfordulatot tehessen meg?



Varga István, Békéscsaba

F.L. 50. Az ábrán látható 45° -os hajlásszögű lejtőhöz egy függőleges falat állítunk, amelyen a lejtő aljához viszonyított 1 m magasságban egy kis nyílás található. Legalább mekkorra magasságból kell elengedni egy kis méretű golyót úgy, hogy a lejtővel történő tökéletesen rugalmas ütközés után áthaladjon a nyíláson?



Varga István, Békéscsaba

F.G. 11. Egy 50 m hosszú mozgólépcsőn valaki, a lépcsőhöz viszonyítva 5m/s sebességgel halad felfelé és ugyanazzal a viszonylagos sebességgel tér vissza a lépcső aljára. Mekkora sebességgel kell mozogjon a lépcső ahhoz, hogy az oda-vissza utat a legrövidebb idő alatt tegye meg? Mennyi ez az idő?

F.G. 12. Egy jénai üvegből készült edény (elhanyagolható a hőtágulása) folyadékot tartalmaz. A hőmérséklet változása előidézi-e az edény aljára ható hidrosztatikai nyomás változását, ha a folyadék hőkiterjedése jelentékeny?

Varga István, Békéscsaba

F.G. 13. Mennyivel csökken a 24 V-os akkumulátor elektromos energiája, ha a rákapcsolt 24 V-os és 20 W teljesítményű elektromos izzó 2 órán keresztül világít?

Kémia

SZERKESZTŐI ÜZENETEK: Kedves feladatmegoldó barátaink!

Örömmel bontottuk első postáinkat. Külön dicséret Csergezán Helén VIII. osztályos tanulóknak (Kvár, 15-ös általános Isk.) aki az első megoldónk volt.

Örömmünkbe kis öröm is vegyült. Ennek okai:

- viszonylag kevés megoldást kapunk
- nem jelzitek a "nyomda-ördöge", vagy a szerkesztői figyelmetlenség születe hibákat

- nem gondolkodtok el eléggé a feladatok szövegén, ezért több a felületes megoldás

- az 1-es számban ajánlott munkamenetet (adatok helyes felírása, a kérdés feltevése, szükséges összefüggések megállapítása, következtetések levonása) nem alkalmazzátok, s ezért egyéni munkastílusotok gyakran téves eredményre vezet

- a kísérleti észlelésekkel kapcsolatos kérdéseket felületesen válaszoljátok. Szerettük volna ezekkel a kérdésekkel a kísérletező kedveteket növelni! Az elvégzett kísérletek során tapasztaltakat magyarázzátok elméleti ismereteitek alapján!

További eredményes, élvezetes munkát kívánunk!

K.G. 45. Destillált vizet, NaCl-vizes oldatát és NaJ-vizes oldatát tartalmazó három edénybe sorra klór-gázt vezetünk. Magyarázd a történeteket! A kémiai jelenségeket reakcióegyenlettel is írd le!

K.G. 46. Mekkora a térfogata 0°C hőmérsékleten és 1 atm nyomáson 1,5 g olyan oxigéngáz próbának, amely 15 térfogat%-ban ózonnal szennyezett?

K.G. 47. Két címkézetlen üveg közül az egyikben tömény sósav-oldat, a másikban ammónia-oldat van. Anélkül hogy megszagolnád az oldatokat hogyan tudnád egyszerű módon meghatározni az üvegek tartalmát?

K.G. 48. Diákvetélkedőn a VII. osztályosok szappanbuborékot fújnak hidrogénnel, illetve szén-dioxiddal. A gázfejlesztőket letakarták, a versenyzőknek azt kellett kitalálniuk, hogy melyik buborékot melyik gázzal fújták. Hogyan kellett érvelni a jó választ adó diáknak?

K.G. 49. Egy fémdarabkát tömény kénsavoldatba teszünk. A fejlődő gázt lakmusszal festett vízbe vezetjük. Mit állapíthatunk meg a fémről, ha a vizes oldat színe pirosra vált?

K.G. 50. Sárga, fémfényű anyagot koncentrált kénsavoldatba teszünk. A fejlődő gázt lakmusszal festett vizen átbuborékolatva meggyújtjuk. Mi lehetett

a savoldatba tett anyag, ha a lakmuszos víz színe pirosra változott és az égész terméke víz?

K.G. 51. Milyen mennyiségű kénport kellett tömény kénsavoldattal reagáltatnunk, ha ugyanannyi kéndioxidot akarunk fejleszteni, mint amennyi 19,2 g kénpor égésekor keletkezik.

K.G. 52. 55,5 g 5%-os kalcium-klorid és 475,0 g magnézium-klorid oldat keverékéhez mennyi Na_2CO_3 -ot kell adagolni teljes kémiai reakció biztosítására? A keletkező oldat milyen töménységű?

K.L. 66. Írd fel és nevezd meg azokat az $M = 72$ molekulatömegű alkán izomereket, melyekből egy, három, illetve négyféle monoklór származék állítható elő!

K.L. 67. A metán klórozásakor melléktermékként hexaklór-etán is képződhet. A reakciómechanizmusa ismeretében magyarázd a jelenséget!

K.L. 68. Állíts elő két különböző reakciósor szerint metánból kiindulva propionsavat! Írd fel a reakciósorok lépéseinek reakcióegyenleteit!

K.L. 69. A foszfor-pentoxid adott hőmérsékleten trioxidra és klórra bomlik, egyensúlyra vezető folyamat eredményeként. Tudva, hogy az adott hőmérsékleten az egyensúly beálltakor a PCl_5 tömegének 0,25-öd része alakult át, számítsuk ki az egyensúlyi nyomást, ismerve $K_p = 1,75$ atm.

A 66-69 feladatokat beküldte Paizs Csaba III. éves mérnökhallgató Kolozsvár. Babeş-Bolyai Egyetem.

K.L. 70. Milyen nitro-származékok képződnek az alábbi vegyületeknek egy lépésben való nitrálásakor?

fenol, brom-benzol, fenil-metil-éter, metil-benzoát, acetofenon, fluor-benzol, m-dinitro-benzol, o-hidroxibenzoesav, bifenil

Tárgyaljuk a felsorolt vegyületek reakciókészségét a benzoléhoz hasonlítva!

K.L. 71. A dietil-éter és az 1-butanol vízben való oldékonysága közel azonos mértékű (7,4%), míg forráspontjuk jelentősen különbözik. (Fp. éter = 35°C , Fp. alkohol = 118°C). Tárgyald a két viselkedésbeni különbséget!

K.L. 72. Magyarázd a fenolok alábbi tulajdonságait:

- legtöbbjük oldhatatlan vizes NaHCO_3 oldatban

- a 2,4-dinitrofenol és a 2,4,6-trinitro-fenol oldódik vizes NaHCO_3 -oldatban

- a C-O kötésük erősebb, mint az alkoholok esetén

K.L. 73. Egy telített alkoholból 4.18 mg-ot metil-magnézium-jodiddal kezelve $1,56\text{ cm}^3$ normálállapotú gáz képződését észlelték. Határozd meg az alkohol molekulaképletét és lehetséges szerkezetét!

K.L. 74. Bizonyos körülmények között a benzoessavszármazékok CO_2 vesztesével dekarboxileződnek. A Kekulé-féle szerkezetelmélet megjelenése előtt egy évvel Griess a diamino-benzolokról a következőket állapította meg:

1. 6 különböző diamino-benzoessav ismert

2. Közülük három ugyanazt a diamino-benzolt adja (op.: 63°C) dekarboxilezés eredményeként

3. Két savszármazékból ugyanaz a 104°C -on olvadó diamino-benzol képződik

4. A hatodik diamino-benzoessav izomér egy 142°C olvadáspontú diamino-benzollá alakul. Írjuk fel mindegyik diamino-benzolnak megfelelő savszármazék szerkezeti képletet az 1-4 kikötéseknek megfelelően!

K.L. 75. Benzol klórt addicionálva 1,2,3,4,5,6-hexaklór-ciklohexán izomerkeveréket eredményez. Ebből a γ -hexaklór-ciklohexán (gamexán) hatásos rovarölő. Molekulájában három egymást követő C-atomhoz a klór axiálisan, a másik három C atomhoz ekvatoriálisan kötődik. Tárgyald, hogy vannak-e ennek a molekulának enantiomér formái!

K.L. 76. Egy 1 dm^3 térfogatú acél reaktorban 25°C -on és 1 atm nyomáson nitrogén található. Befecskendeznek 11,5 ml ($\rho = 0,8\text{ g/cm}^3$) etanolt és 350°C -

hevitik a reaktort. Számítsuk ki a gáznyomás értékét a reaktorban, ha az adott körülmények mellett az alkohol teljesen elpárolgott.

- K.L. 77. Számítsuk ki hány Cl atom van: a) 1 kg polivinil-kloridban
b) 1 kg vinilklorid-vinilacetate (3:1) kopolimerben
c) 1 kg kloroprénben

Katedra

Az újonnan indított KATEDRA rovatunkban szeretnénk lehetőséget biztosítani a fizika, kémia és az informatika tanároknak, a tantárgy tanításával kapcsolatos kérdéseik kifejtésére. Ugy gondoljuk, hogy nem csak a tanárok, hanem a tanári pályára készülő egyetemi hallgatók számára is hasznos tudnivalókat közölhetünk. Az olvasóink szíves együttműködésére számítunk, ezért várjuk közreműködésüket módszertani kérdéseik, tapasztalataik megírásával. Szívesen vennénk sikeres tanáraink életpályájának a bemutatását is.

FIZIKA

A fizika tanítása

A fizikatanítás kérdése a tantárgypedagógiák közé tartozik, mint ilyen a tantárgy tanulásának-tanításának, az általa gyakorolt sajátos nevelésnek az elmélete.

A fizikatudomány az élettelen anyag sajátos mozgásformáiról szóló tudomány, míg a fizikatanítást didaktikai célból feldolgozott tudomány. Hogy mit tanít, az mindig a társadalmi szükségletektől, elvárásoktól függ. A tananyag tartalma időről-időre módosul. Célja is a mindenkor követelményekhez igazodik. Ma a természettudományos nevelés céljait, szempontjait a következőkben lehet meghatározni:

1. Motiváció.
2. Módszer.
3. Természettörvény.
4. Információközlés.
5. Tájékozódás.
6. Világkép.
7. Kreativitás.

Ezeknek az általános szempontoknak az elérése a fizikatanítás során egyre inkább csak az ún. munkáltató oktatás keretén belül lehetséges. De egyelőre, e módszer költséges volta miatt többnyire megelégedhetünk a demonstrációs, kérdve kifejtő (heurisztikus) módszerrel is. A csak előadói módszer, amely némi demonstrációval is társult többnyire már a múlté, csak némelykor fogadható el. A dogmatikus oktatásról már csak történelmi kontextusban lenne szabad beszélni.

Eszerint a tanár feladata a tanulás irányítása lenne ideális esetben. Mivel minden tevékenység a következő fázisokból kell álljon:

1. A tevékenység céljának meghatározása;
 2. A tevékenység előkészítése;
 3. A tevékenység lefolytatása;
 4. A tevékenység eredményeinek a kiértékelése;
 5. A folyamat helyesbítése, újrainlesztése,
- most foglalkozzunk a tevékenység előkészítésével.

Minden fizikatanár az iskolai év elején kezébe kell vegye a tanterveket, amelyekből megtudja, hogy mit kell megtanítania. Ezekben általában megta-

lálhatók mindazok a célok, amelyek elérésére kell törekedni a tanítás folyamán. Ezután elkezdődik a tananyag tartalmi, fogalmi feldolgozása.

A tantervvel párhuzamosan áttanulmányozzuk a tankönyveket. Szánjunk egy-két napot az interdiszciplinaritás kérdésére, a koorreláció érdekében bön-gesszük át a többi tantárgy programját, tankönyvét is, de más kiegészítő irodalmat is. A tartalmat 5 oszlopba soroljuk be minden egyes kérdéskörnek megfelelően. Az oszlopok az alábbiak:

Tény, jelenség	Fogalom	Összefüggés, törvény	Alkalmazás	Tanulói kísérlet, mérés
-------------------	---------	-------------------------	------------	----------------------------

Ha az egész évi tartalmat így osztályoztuk összeszámoljuk, hogy összesen hány új fogalom, összefüggés, stb. szerepel benne. Ezután egy hozzávetőleges számítással kiszámítjuk ezeknek az egy órára jutó számát. Azt, hogy hány órát szánhatunk a tananyag megtanítására úgy kapjuk meg, hogy levonjuk az évi óraszámából az évharmadkezdő órákat, az évharmadvégi ismétlő-rend-szerező órákat (az év végén többet), a fejezetek végén tervezett begyakorló órákat és témazáró feladatlapos felmérő-kiértékelő órákat, a tanulmányi kirán-dulásra szánt órákat. A megmaradó órák száma az évi óraszámnak kb. a 3/4-e körül mozog.

Miután megkaptuk témánként hogy hány ún. tanítási egység jut egy órára, beosztjuk az egyes órák számára jutó anyagmennyiséget. Itt rugalmasan kell eljárni, figyelembe kell venni a feladatok nehézségét, és azt, hogy egy-egy kérdés ne maradjon félbe. Ezután elkészítjük a *tanmenetet*, azaz a tananyag-nak órákra szóló lebontását. Ez táblázatos formában a következő oszlopokat tartalmazhatja:

1. A tanítási óra sorszáma, címe.
2. A tananyag részletezése
 2. a) törzsanyag
 2. b) kiegészítő anyag
3. Koordináció (kapcsolat más tantárgyakkal)
4. Segédeszközök
 - (Dk) - tanári (demonstrációs) kísérlet
 - (Tk) - tanulói kísérlet
 - (Sz) - szemléltetés;
 - (D) - diakép;
 - (T) - transzparens (fólia);
 - (F) - film;
 - (V) - videomagnó;
 - (K) - számítógép.

5. Megjegyzések.

Jelen sorozatunkat a fizikatanítás kérdéseiről egy ilyen tanmenet mintájával zárjuk. Megjegyezzük, hogy a beosztást nem tartjuk kizárólagosnak, ez egy lehetséges megoldás. A hasznosságát az elért eredmények igazolhatják.

A 7.-es általános iskolai fizikatananyag beosztása (javaslat)
Órakeret: évi 68 óra, heti 2 óra (I. évh. 28 óra, II. évh. 24, III. 16) Az 1991-es új tanterv szerint.

I. évharmad

1. óra Bevezető-ismétlő.
2. óra Munkamódszerek. A tudományos kísérlet.
3. óra Fizikai mennyiségek. Mértékegységek.
4. óra Fizikai jelenség. Fizikai törvény.
5. óra A kölcsönhatás következménye. Az erő és mértékegysége.
6. óra Az erő mint vektor. Összetartó erők eredője.
7. óra A nehézségi erő.
8. óra A rugalmas erő.
9. óra A súrlódási erő.
10. óra A hatás-ellenhatás elve.
11. óra Összefoglalás: az erők.
12. óra Témazáró feladatlap és kiértékelés.
13. óra Gyakorlás. Mechanikai mozgás, elmozdulás, mechanikai munka.
14. óra A teljesítmény és mértékegysége.
15. óra Az emelő.
16. óra A csiga
17. óra A lejtő. A határfok.
18. óra A mechanikai energia mint állapothatározó mennyiség.
19. óra Összefoglalás: a mechanikai munka, egyszerű gépek, energ. telj.
20. óra Témazáró feladatlap és kiértékelés.
21. óra Gyakorlás. A forgatónyomaték. Az egyensúly feltétele.
22. óra Az erőpár.
23. óra A súlypont.
24. óra A súly hatásának kitett testek egyensúlya.
25. óra Összefoglalás: szilárd testek egyensúlya.
26. óra Témazáró feladatlap és kiértékelés.
27. óra Gyakorlás.
28. óra Ismétlés, munkaelemzés.

II. évharmad

1. óra Ismétlő.
2. óra A folyadékok egyensúlya: a nyomás és mértékegységei.
3. óra A hidrosztatikai nyomás. Közlekedő edények.
4. óra Pascal törvénye.
5. óra A légköri nyomás.
6. óra Arkhimédész törvénye.
7. óra Összefoglalás: A folyadékok egyensúlya. Foly-ba merülő test egys.
8. óra Témazáró feladatlap és kiértékelés.
9. óra Gyakorlás. A hőállapot.
10. óra Termikus érintkezés. Hőegyensúly.
11. óra Hőszigetelés.
12. óra A hőegyensúly tranzitivitása. A hőmérséklet és mérése.
13. óra Összefoglalás: a hőegyensúly, a hőmérséklet.
14. óra Témazáró feladatlap és kiértékelés.
15. óra Gyakorlás. Termodinamikai folyamatok. Hő, fajhő.
16. óra Kalorimetria.
17. óra A mechanikai munka átalakulása hővé.
18. óra Fűtőanyagok.
19. óra Hőerőgépek, motorok, határfok.
20. óra A hő terjedése.

- 21. óra Összefoglalás: termodinamikai folyamatok.
- 22. óra Témazáró feladatlap és kiértékelés.
- 23. óra Gyakorlás.
- 24. óra Ismétlés, munkaelemzés.

III. évharmad

- 1. óra Ismétlő.
- 2. óra Az anyag atomos-molekuláris szerkezete.
- 3. óra Az atomos-molekuláris szerkezet jellemzői.
- 4. óra A gázállapot.
- 5. óra A cseppfolyós állapot.
- 6. óra A szilárd test tulajdonságai.
- 7. óra A halmazállapot-változások és törvényeik.
- 8. óra A rejtett hő.
- 9. óra Összefoglalás: az anyag halmazállapota.
- 10. óra Témazáró ismeretellenőrzés szóban.
- 11. óra Témazáró feladatlap és kiértékelés.
- 12. óra Gyakorlás, ismétlés.
- 13. óra A kísérleti módszer a 7. osztály kísérleteire alkalmazva.
- 14. óra A fizikai jelenség, törvény a 7. osztályos anyagban.
- 15. óra Ismétlés. Munkaelemzés.
- 16. óra Üzemlátogatás.

Bemutató kísérletek (demonstrációs kísérletek) és kötelező tanulói (frontális) kísérletek:

I. évharmad

- 5. óra (Dk) A kölcsönhatás következményeinek a megfigyelése.
- 6. óra (Tk) Erő mérése dinamométerrel. Erők összetevése.
- 9. óra (Tk) A súrlódás tanulmányozása.
- 13. óra (Dk) Mozgás előidézése és tanulmányozása.
- 15. óra (Tk) Az emelő tanulmányozása.
- 16. óra (Tk) A csiga tanulmányozása.
- 17. óra (Tk) A lejtő tanulmányozása.
- 21. óra (Dk) Testek mechanikai egyensúlya.
- 23. óra (Dk) Test súlypontjának a meghatározása kísérletileg.

II. évharmad

- 3. óra (Tk) A folyadékok mechanikai egyensúlya.
A hidrosztatikai nyomás.
- 6. óra (Tk) Arkhimédész törvényének tanulmányozása.
- 12. óra (Dk) A Celsius-féle skála fix pontjainak bemérése.
- 10. óra (Dk) Két test közötti hőegyensúly állapota.
- 16. óra (Tk) Fajhő meghatározása kísérletileg.
- 18. óra (Dk) Melegítőberendezés hatásfokának
meghatározása kísérletileg.
- 20. óra (Tk) A hő terjedésének megfigyelése.

III. évharmad

- 7. óra (Tk) Az olvadás és a megszilárdulás tanulmányozása.
- 8. óra (Dk) A párolgás és a lecsapódás tanulmányozása.

Az alábbiakban egy részletes tananyagfeldolgozási javaslatot is megadunk, azért hogy a témakört jobban áttekinthessük.

A feldolgozásban már az 1991-ben megjelent új, átmeneti tantervet követjük. Eszerint a 68 órás órakeretből 62 óra a törzsanyag feldolgozására van szánva, 6 óra pedig a tanár rendelkezésére áll. Mi ezt az órát a 2a) oszlopra szántuk elosztva, kiegészítő anyagként, az érdeklődés felkeltésére. Az osztály színvonala szerint vehet be ebből az óraanyagába. Ugyanez vonatkozik a 3. illetve a 4-es oszlop anyagára is.

Találomra kiragadunk a részletes tananyagbeosztásból egy órát, pl. a 15. óra Az emelő:

1. Egyszerű gépek: az emelő.

2. a) Az egyszerű gép. Az emelő típusai. Az erőkar, aktív erő, ellenálló erő. Az emelő törvénye, $F/R = k_R/k_F$. Az erők munkájának azonos értéke.

2. b) Emelő az élővilágban. Arkhimédész képzeletbeli emelője a Földnek a "sarkaiból" való kiemelésére.

3. Technika: emelőszerű szerszámok, gépalkatrészek.

4. (Tk) az emelő tanulmányozása;

(Sz) az emelők alkalmazásai (tárgyak, képek).

(D) a 7. osztályos fizika diáképsorozat ide kapcsolódó képei.

(F) az emelők és alkalmazásai.

Kovács Zoltán

SEGÉDKÖNYVEK A KÉMIA OKTATÁSÁHOZ.

A természettudományok általános- és középiskolai szinten való oktatásában jelentős a közvetlen tapasztalás, a jelenségek megfigyelése, adott körülmények között való megisméltése (kísérletezés), a mennyiségi összefüggéseknek mérésekkel való megállapítása.

A tanítási folyamat eredményességének fő feltétele az, hogy a tanuló kedvvel vegyen részt benne. Már Comenius (Jan Amos Komenský 1592-1670) is, a modern neveléstan megalapítója vallotta, hogy a gyermekek "... az iskola dolgát ne vélyék kinnak lenni, hanem gyönyörűségnek". A gyönyörözetet keltő dolgok könnyen szeretetté is válnak. A változatos, látványos kísérletek kémiaórán ezért nagy mértékben hozzájárulhatnak a tantárgy megszerettetéséhez, s ez az eredményes oktatás egyik feltétele.

A FIRKA "Katedra" rovatát is szeretnénk felhasználni arra, hogy a kémia tanárok munkáját megkönnyítsük, lehetőséget adjunk arra, hogy jó ötleteiket mások hasznára is közölhessék.

A kémiaórai kísérletek változatos alkalmazására, kiértékelésére pár szakkönyvet ajánlunk:

- hazai könyvpiacra megjelent románnyelvű fordításban:

P. O. Connor, J. Davis, E. Haenisch, etc.: *Chimie: experiente și principii*, Ed. Științifică și enciclopedică, Buc. 1983

- magyarországi kiadványok:

Pais I.: *Kémiai előadási kísérletek*- Tankönyvkiadó Bp. 1965

Pataki L., Perczel S.: *A kémia oktatásban használatos kísérletek-*

Tankönyvkiadó, Bp. 1977

Perczel S., Wajand J.: *Szemléltető és tanulókísérletek a kémia tanításában*

Tankönyvkiadó Bp. 1989

Rózsashegyi M., Wajand J.: *575 kísérlet a kémia tanításához*, Bp. 1990

dr. MÁTHÉ ENIKŐ

Híradó

KOVÁSZNAI NYÁRI EGYETEM - 1991.

- Milyen legyen a jövőben a szaktanárok továbbképzése -

Az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság (EMT) Fizika Szakosztálya, 1990 szeptember 21-23-án Sepsiszentgyörgyön tartotta az első fizikatanári találkozót a magyar nyelven tanító tanárok részére. Ez alkalommal egy programtervezetet fogalmaztak meg, melyben körvonalazták azokat a legfontosabb célkitűzéseket, amelyek sürgős megvalósítása hathatósan segítené a magyar anyanyelvű oktatás fejlesztését a fizika, kémia és az informatika szakterületén. Ez a tervezet a következő célkitűzéseket tartalmazta:

- 1) Évente legalább egy szaktanári találkozót szervezni és ehhez kapcsolódva a szaktanári továbbképzést is valamilyen intézményesített formában megoldani.
- 2) Oktatási profilú fizika-kémia-informatika szaklap létrehozása.
- 3) Középszintű diákok számára szakmai diáktáborokat szervezni.
- 4) Bekapcsolódni a magyarországi fizikai-kémiai-informatikai tanulmányi versenyekbe.
- 5) Különböző szintű informatikai tanfolyamokat szervezni.
- 6) Egyetemi felvételi előkészítő tanfolyamokat szervezni.

Az eltelt egy év alatt - talán számunkra is hihetetlennek tűnik - de minden programpontunkat sikerült megvalósítani. Természetesen nem olyan terjedelemben és minőségi szinten, ahogyan azt szeretnénk volna.

Ez alkalommal csak az első programpontra szeretnénk részletesebben foglalkozni. A célkitűzéseknek megfelelően, 1991 július 29 és augusztus 3. között, szerveztük meg Kovásznán az első továbbképző jellegű - Nyári Egyetemet - fizika, kémia és matematika szakterületén.

A fizika szakos tanárok számára tartott előadásokat úgy választottuk meg, hogy azok a modern fizika vagy a technika valamilyen érdekes területére nyújtsanak betekintést. Ezeket szem előtt tartva került sor a következő előadásokra:

- 1) dr. Karácsony János (Babeş-Bolyai Egyetem): A holográfia.
- 2) dr. Puskás Ferenc (Babeş-Bolyai Egyetem): A szupravezetés jelensége.
- 3) Vallasek István (Hőtechnikai Kutató-Intézet, Kolozsvár): Termoelektromos anyagok és alkalmazásaik.

4) dr. Gnädig Péter (Eötvös Loránd Tud. Egyetem, Budapest): Érdekes fizikai feladatok és megoldási módszerek.

5) Nagy Márton (Sopron): Tehetségkutatás és tanulmányi versenyek a magyar iskolahálózatban.

6) dr. Nagy Mihály (Debrecen): Magfizikai kísérletek - a középiskolában - nukleáris nyomdetektorral.

A délelőtti tartott előadásokat délután vitafórumok és kerekasztal megbeszélések követték.

Szükségesnek tartottuk a szakmai továbbképzésbe az egyházainkat is bekapcsolni. A legcélravezetőbbnek mutatkozott olyan előadások beiktatása, amelyek az egyes tudományok és a vallás közötti kapcsolatokat tárják fel. Így került sor július 30-án a kovásznai Nyári Egyetem keretében egy előadássorozat beiktatására, amely a vallás és a természettudományok kapcsolatával foglalkozott. A nagy érdeklődésre való tekintettel ezen a napon az előadásokat a kovásznai református templomban tartottuk. Ennek során egy bevezető ökumenikus áhitat után a következő előadásokra került sor:

1) dr. Puskás Ferenc (Babeş-Bolyai Egyetem): A hit és az egzakt természettudományok kapcsolata és kölcsönhatásai.

2) dr. Molnár Lajos (római katolikus teológiai tanár, Gyulafehérvár): A test és a lélek szerepe a katolikus dogmatikában.

3) Varga László (református esperes, Marosvásárhely): A hit és a tudomány. Ehhez a témához kapcsolódó délutáni vitafórum rendkívüli érdekesnek bizonyult, a beszélgetések a késő éjszakáig tartottak. Egyöntetű volt a résztvevők azon véleménye, hogy ez volt a Nyári Egyetem legsikeresebb témája. Érdekességként még azt szeretném kiemelni, hogy nagyon építőszellemű volt, a legkulturáltabb tolerancia jegyében zajlott le ez az ökumenikus jelleget is tükröző vitafórum.

Az előadások zárónapjának délutánján a résztvevők és az előadók közösen vitatták meg a Nyári Egyetemmel kapcsolatos észrevételeiket és a jövőre vonatkozó elképzeléseiket, elvárásaikat. Este a szervező bizottság egy jól sikerült záróbankettet adott, míg az utolsó napra közös kirándulást szerveztek a vidék turisztikai és történelmi nevezetességeinek a megtekintésére. Így eljutottak a Szent-Anna tóhoz, a zágoni Mikes Kelemen kúriához és ellátogattak a kézdívásárhelyi Gábor Aron Múzeumhoz is.

Összegezve a vitafórumokon is elhangzott véleményeket azt mondhatjuk, hogy ez az első Nyári Egyetemi rendezvény több szempontból is igen sikeresnek bizonyult. Egyrészt a meghívott külföldi előadók és hallgatók részvétele lehetőséget biztosított más országok iskoláival, oktatási intézményeivel való kapcsolatfelvételre. A résztvevőknek lehetőségük nyílt megismerkedni a magyar - és más országok oktatási rendszerével. Áttekintést kaptak egyes szakterületek tudományos fejlődéséről, általában az előadások hozzájárultak a szakmai tudományos látóhatár bővítéséhez.

Az a tény, hogy a résztvevők, előadók és hallgatók, egy héten át, együtt voltak, - a kovásznai Körösi Csoma Sándor líceum bentlakásában voltak elszállásolva és a líceum kápterében volt a közös étkezés, - ez lehetővé tette, hogy ilyen rövid idő alatt is jól megismerjék egymást és a társaság igazi közösséggé kovászlódjék. Esténként a közös TV nézésen kívül klub estéket rendeztek, ahol közösen választott témák megvitatása vagy egyéni beszélgetések folytak. Ejjél előtt nem igen kerültek ágyba a résztvevők, de nem volt ritka a hajnalba nyúló beszélgetés sem a közös hálóban.

A tervek szerint ebben az évben *augusztus 17 - 23 tartanánk Kovásznán* a fizika, kémia és a matematika tanárok részére az **1992-es Nyári Egyetemet**. Az egy hetes tanfolyam programtervezete a következő:

1. nap. 1-1 előadás a pedagógia és a lélektan köréből.

2. nap. 2 előadás szakmódszertanból.

3. nap. 3 előadás - a vallás és a tudományok, egyház-iskolanevelés témaköréből, ahová egyházi és világi előadókat hívtunk meg.

4-5-6. nap. naponta két előadás a szaktudományok köréből.

7. nap. közös kirándulás.

Az előadásokat délelőtt tartjuk, míg ugyanazon nap délutánján a délelőtt tartott előadások megbeszélésére kerül sor, vitafórumok, kerekasztal megbeszélések keretében. A meghívott előadók hazai és külföldi egyetemi tanárok, tudományos kutatók, általában olyan előadók, akik elismert szakmai-tudományos tevékenységgel rendelkeznek. A részletesebb programot május hónap folyamán a EMT fiókszervezeteken keresztül eljuttatjuk az érdeklődőkhöz.

Az EMT szeretné a jövőben is folytatni ezt a már beindult és jó eredménnyel zárult nyári tanfolyamot és úgy kívánja megszervezni, hogy az felvállalhassa a fizika, kémia és matematika tanárok szakmai továbbképzését.

A Kovászna megyei tanfelügyelőség támogatásával, velük közösen kívánjuk a továbbiak során is megrendezni, ugyancsak Kovásznán a Körösi Csoma Sándor líceum helyiségeiben. A több elhangzott javaslat közül azért választottuk továbbra is Kovásznát és szeretnénk azt állandósítani, mert a város szép fekvése (jó borvize), csendes, nyugodt légköre, az iskola és a bentlakás gondozottsága és nem utolsósorban az iskola igazgatóságának és a gazdasági vezetőjének messzemenő lelkes támogatása lehetővé tette, hogy jó körülmények között, nagyon jó hangulatban tarthassuk meg rendezvényeinket.

Ezúton is ki szeretnénk fejezni köszönetünket a szíves vendéglátását kedves kovásznai vendéglátóinknak.

Az idén is úgy szeretnénk megszervezni a Nyári Egyetemet, hogy a résztvevő tanárok anyagi hozzájárulása minimális legyen. Így a bentlakás ingyenes, a kosztot pedig kedvezményes áron biztosítjuk. Kérjük a jelentkezni óhajtó tanár kollegákat, hogy kísérik figyelemmel az EMT fiókszervezetein keresztül történő további szervezési akciókat, mivel a rendelkezésre álló helyek száma korlátozott. A Nyári Egyetemre jelentkezési előjegyzést, már március hónaptól elfogad az EMT kolozsvári központja, ahová levél vagy telefon útján lehet bejelentkezni.

dr. Puskás Ferenc

Siker!

Az EMT által szervezett középiskolai számítástechnikai verseny elődöntőjén legjobb eredményeket elért tanulók részt vettek Budapesten a *Nemes Tihamér verseny* döntő szakaszán. Képviselőink a 108 versenyző közül a következő helyezéseket érték el:

IX-X. osztály

Pataki István (Nagykároly) - 1. hely

Szakács Előd (Sepsiszentgyörgy) - 18. hely

Herta Cristian (Csíkszereda) - 28. hely

Sorbán Katalin (Csíkszereda) - 32. hely

Telegdi Csetri Áron (Kolozsvár) - 35. hely

XI-XII. osztály

Rotaru Ádám (Szatmárnémeti) - 16. hely

Câdea Gheorghe (Kolozsvár) - 31. hely

Vajda András (Kolozsvár) - 34. hely

Szilágyi László (Marosvásárhely) - 40. hely

Deményi András (Sepsiszentgyörgy) - 52. hely

Dogaru Alin (Kolozsvár) - 64. hely

Gratulálunk a tanulóknak és az őket felkészítő tanároknak!

Alumínium pénzérme a víz felszínén

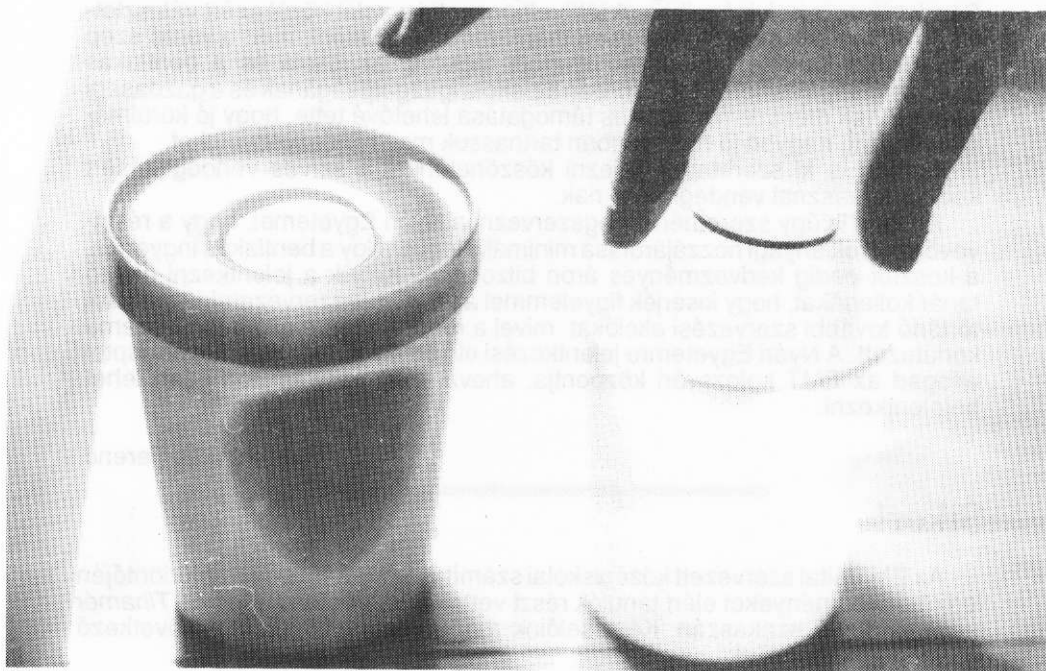
Nem könnyű egy alumínium 5 lejest a vízfelszínre helyezni, ezért javasoljuk a fényképen látható módszert. Ujjaink közé kifeszítünk egy cérnahurkot, ráhelyezzük az érmét, majd óvatosan ráengedjük a vízfelszínre. Ha már úszik, a cérnát óvatosan kihúzzuk alóla.

A mi kísérletünk mérési adatai a következők voltak:

az érme tömege 2 g, vastagsága 2 mm, átmérője 30 mm, az érme felszíne 2 mm-el süllyedt a vízfelszín alá. Az arkimédészi erőt is figyelembe véve határozzuk meg a víz felületi feszültségi együtthatóját. A számításaitokat küldjétek be a szerkesztőség címére.

Ugyanezzel a módszerrel kisebb varrótűt is el lehet helyezni a víz felszínén.

(A szerkesztőség megjegyzése: a *Firka* hátlapján a továbbiakban szeretnénk érdekes kísérleteket, eszközöket bemutató fényképeket közölni. Kérjük olvasóinkat, hogy küldjenek fényképeket erre a célra.)



EINT

- Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság
- RO - 3400 Cluj - Kolozsvár, str. Universitații 10 cam. 16
- Levélcím: RO - 3400 Cluj - Kolozsvár, C.P. 140
- Telefon: 111269 Telefax: 111402